



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Gestión por procesos para mejorar la productividad del área de
servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR

Vivanco Palacios, Mike (ORCID: 0000-0003-4481-1481)

ASESOR

Mg. Gustavo Adolfo Montoya Cardenas (ORCID: 0000-0001-7188-119X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dedicado en primer lugar a Dios, por haberme guiado por este camino tan difícil y a la vez gratificante lleno de muchas experiencias que dejan lecciones. A mi familia en general, padres, hermanos, primos y mi novia, en especial a mi madre quien fue la que más me impulso a estudiar desde muy pequeño, ya que sin su apoyo no estaría en estas instancias de mi vida.

Mike Vivanco Palacios

Agradecimiento

Agradezco a mis amistades, compañeros de la universidad con quienes compartí gratos momentos, todos mis compañeros del trabajo quienes en algún momento me cubrían en los trabajos, a mis jefes y supervisores que me facilitaban los horarios en el trabajo y a los profesores de la universidad, por su paciencia y apoyo durante estos años de estudio.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	1
1.2 Trabajos Previos	11
1.3 Teorías relacionadas al tema	14
1.4 Formulación del problema	22
1.5 Justificación del estudio	23
1.6 Hipótesis	24
1.7 Objetivos	24
II. MÉTODO	25
2.1. Diseño de investigación	25
2.2. Variables y operacionalización	25
2.3. Población y muestra	28
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	28
2.5. Métodos de análisis de datos	29
2.6. Aspectos éticos	29
2.7 Desarrollo de la propuesta	30
III RESULTADOS	58
IV DISCUSIÓN	67
V CONCLUSIONES	68
VI. RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS	70
ANEXOS	74

Índice de tablas

Tabla 1.	Problemas de la empresa KMMP	5
Tabla 2.	Matriz de correlación de problemas	6
Tabla 3.	Tabla de frecuencias de las causas del problema de productividad	7
Tabla 4.	Matriz de estratificación	9
Tabla 5.	Selección de alternativas de solución	10
Tabla 6.	Matriz de correlación de variables	27
Tabla 8.	Registro de Ordenes de servicio para estudio de la variable independiente	40
Tabla 9.	Variable Dependiente de la Gestión por Procesos para el Mantenimiento de equipos de construcción.	41
Tabla 10.	Cronograma de Implementación	42
Tabla 12.	Inventario de Procesos Nivel 0	44
Tabla 13.	Inventario de Procesos nivel 1: Gestión de Mantenimiento Post Venta.	44
Tabla 14.	Caracterización del Proceso Nivel 0	45
Tabla 15.	Caracterización del Proceso Nivel 1	46
Tabla 16.	Diagrama de Análisis del Proceso (DAP), Antes.	52
Tabla 17.	Diagrama de Análisis del Proceso (DAP), Después.	52
Tabla 18.	Cuadro de Servicios de Mantenimiento Planificados y Ejecutado (Semana 7)	55
Tabla 19.	Variable Dependiente de la Gestión por Procesos para el Mantenimiento de equipos de construcción.	56
Tabla 20.	Sueldo Promedio del Técnico Mecánico.	56
Tabla 21.	Beneficio obtenido.	57
Tabla 22.	Costo de Implementación.	57

Tabla 23. Estadística de Muestra Emparejada.	61
Tabla 24. Tabla X: Muestra Emparejada.	62
Tabla 25. Prueba de Normalidad de eficiencia.	62
Tabla 26. Estadística de Muestra Emparejada – Hipótesis Especifica 1.	63
Tabla 27. Significancia – Eficiencia.	64
Tabla 28. Prueba de Normalidad – Eficacia.	64
Tabla 29. Contraste – Hipotesis Especifica 2.	65
Tabla 30. Significancia – Eficacia	66

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la empresa KMMP	4
Figura 2. Diagrama de Pareto	8
Figura 3. Representación Gráfica de la Gestión por Procesos	16
Figura 4. Edificio corporativo – Sede Callao	31
Figura 5. Almacén de equipos nuevos - Pucusana	31
Figura 6. Organigrama General de la empresa	32
Figura 7. Organigrama General de la empresa	33
Figura 8. Mapa de procesos	33
Figura 9. Organigrama General de la empresa	35
Figura 10. Proceso de Evaluación de Equipos.	36
Figura 11. Proceso de Atención al Cliente.	37
Figura 12. Matriz de control y mantenimiento de modelos de maquinaria.	38
Figura 13. Reunión de coordinación del equipo de Gestión de Post Venta	43
Figura 14. Procedimiento de atención al cliente	47
Figura 15. Designación del Planner de Servicios Construcción Campo	48
Figura 16. Solicitud de origen de servicio	49
Figura 17. Uso de apoyo del Sistema Komtrax para verificar horas de trabajo diario.	50
Figura 18. Seguimiento y Control del personal de mantenimiento.	50
Figura 19. Tiempos estándar de los Servicios de Mantenimiento Preventivo, por modelo de equipo	53

Resumen

La presente investigación titulada “Gestión por procesos para mejorar la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019” cuyo objetivo fue determinar cómo la aplicación de la Gestión por procesos para mejorar la productividad en el proceso de mantenimiento de maquinaria para la construcción.

La presente investigación por el tipo es cuantitativa aplicada, por su nivel es descriptiva, explicativa y por su diseño es cuasi experimental. Tuvo como población las ordenes de servicios ejecutados en un periodo de un año y se tomó una muestra de los servicios correspondientes a una semana durante un periodo de 8 semanas. Los datos para el estudio fueron una recolección en campo, es decir, fueron acumulados y descargados a las fichas de recolección de datos según los formatos mostrados. La validez de dicho instrumento se midió con el juicio de expertos, teniendo en cuenta a 3 ingenieros industriales de la Universidad Cesar Vallejo. Los datos tomados son datos reales proporcionados por el una empresa de servicios de mantenimiento de equipos de construcción, siendo datos oficiales asume su confiabilidad. Según los resultados arrojados por los programas usados, se concluyó, que la implementación de la gestión por procesos, mejoró significativamente la productividad en un 23.65%, la eficiencia en un 17,83% y la eficacia en un 17,8%.

Palabras claves: Gestión por procesos, Productividad, Eficiencia, Eficacia

Abstract

This research entitled "Process management to improve the productivity of the field construction services area of the company KMMP, 2019" whose objective was to determine how the application of Process Management to improve productivity in the machinery maintenance process for the building.

The present investigation by type is quantitative applied, by its level, it is descriptive, explanatory and by its design, it is quasi-experimental. It had as population the orders of services executed in a period of one year and a sample of the services corresponding to one week was taken during a period of 8 weeks. The data for the study were a field collection, that is, they were accumulated and downloaded to the data collection sheets according to the formats shown. The validity of this instrument was measured with the judgment of experts, taking into account three industrial engineers from the Cesar Vallejo University. The data taken are real data provided by a construction equipment maintenance services company, being official data assumes its reliability. According to the results of the programs used, it was concluded that the implementation of process management significantly improved productivity by 23.9%, efficiency by 16.75% and efficiency by 19%.

Keywords: Process management, Productivity, Efficiency, Efficiency

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

La época de la revolución industrial significó el reemplazo de una economía basada en la labor manual por una basada en la industria y la manufactura, las causas de esta revolución fueron drásticas para el modelo de sociedad y economía mundial, en donde se pasó de una economía agrícola y ganadera basada en el trabajo individual de cada uno a un modelo de producción en el que se utilizaba la tecnología y la maquinaria en grandes plantas para ofrecer una mayor producción. Luego en la época científica con el seguimiento de la tecnología se logra alcanzar una producción más eficiente y automatizada, notándose la importancia de las fuentes de energía hidráulica, química eléctrica, también dándose la aplicación de los principios de la administración industrial y de la construcción (Ruiz, Almaguer, Torres y Hernández, 2014).

En tanto, se puede decir que los grandes esfuerzos de las compañías en ocupar un lugar en la sociedad eran muy complejos, pues tenían que ser competentes entre ellas para llegar a ser el número uno del mercado. No obstante, gracias a la tecnología el cual tiene un rol fundamental en las empresas, puede ayudar a que estas se fomenten y desarrollen de una manera significativa, ya que por medio de la tecnología pueden utilizarla como herramienta para brindarle al usuario un sinfín de productos de manera optimizada (Mallar, 2010).

Hoy en día se evidencia que muchas empresas muy al margen de sus actividades tratan de competir priorizando a los usuarios, pues desean que estos se sientan satisfechos por los productos que ofrecen, además, será determinante para el aumento económico de una compañía (Ríos y Velasco, 2013).

El estudio y entendimiento de la productividad es muy importante dentro de la economía de una organización o de un país, porque es parte fundamental para el crecimiento. Dentro de este concepto podemos mencionar a los países de América Latina, aquellos que se encuentran en pleno desarrollo económico, pero no es suficiente solo en pensar solo desde un enfoque económico si por otro lado se tiene una inadecuada gestión de los recursos. Más aún si a todo esto agregamos los problemas con los que conviven en el la actualidad y viene arrastrando desde

mucho antes, como son la informalidad, la distribución poblacional, la composición sectorial, el nivel de empleo y la desigualdad. Es en esta situación donde los grandes países desarrollados llevan gran ventaja económicamente sobre los países latinoamericanos por medio de la productividad. Otro de los factores que se concluye mediante un análisis, es que la falta de información disponible en estos países lo que origina que no se tenga claro la definición, medición e interpretación acerca de la productividad y como consecuencia se tiene el poco abordaje de este tipo de investigación de economía aplicada (Andrés y Rodríguez, 2017).

En el Perú, aquellas empresas medianas y grandes que facturan grandes cantidades de dinero tienen grandes oportunidades de profesionalizar la gestión y de incrementar su productividad, en donde en su pasado han tenido éxito y es por ello que han encontrado un buen modelo de negocio y lo han seguido, sin embargo, cada empresa tiene presente que hoy en día existen una serie de problemas y contingencias porque el crecimiento y el éxito conlleva a contingencias tributarias por el desorden de crecimiento (INACAL, Ramírez, 2016).

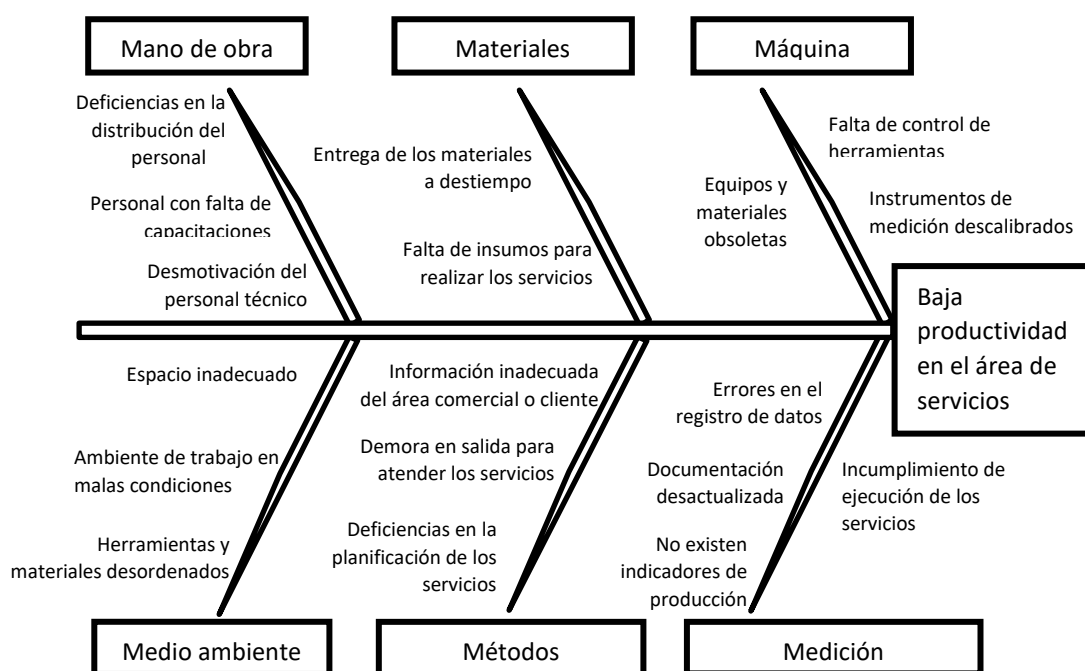
Por su parte, en el país peruano la producción en las empresas se encuentra casi paralizadas pues se evidencia un crecimiento financiero del 6% anual (Céspedes, Lavado y Ramírez-Roldán, 2016). Estos indicadores nos llevan a reflexionar sobre una realidad donde no podemos depositar toda la esperanza directamente en la inversión pública a pesar de ser conscientes que son ellos quienes mantienen la economía en el Perú y lo seguirán haciendo si es que no existe un replanteo en las reformas internas a nivel conjunto que en un corto y largo plazo generen realmente un cambio (Lavado, 2018).

La propuesta del gobierno es que la inversión pública crezca en un 17% y cuando se habla de inversión pública se refiere a la inversión a cargo del Gobierno Nacional, hacia Ministerios, Regiones y Municipalidades. En tanto, es clave que la inversión pública repunte por dos razones, primero por su efecto en la demanda y como se sabe el producto de corto plazo depende de la variación en la demanda o en un componente de la demanda de la inversión pública y el otro porque hay una suerte de funcionabilidad de la inversión pública y la inversión privada. En consecuencia, la inversión pública facilita decisiones de inversiones por el lado privado, en donde es el rol crítico de la inversión pública a pesar de que solamente

el total de la inversión en el Perú que equivale más o menos de un 22% de los cuales 5% corresponde a inversiones públicas. Resultados de un estudio realizado el año 2016 en Uganda, arrojó cifras importantes sobre los agricultores que implementaron la tecnología en sus procesos y de esta manera llegando a incrementar su productividad, también se vio cambios en el índice de pobreza, llegando a disminuir significativamente, Sin embargo, del total de agricultores, una gran parte no lograron adaptarse a este cambio tecnológico (Bold et al., QJE, 2017). Por otro lado, donde sí se encontraron resultados positivos sobre la implementación de la tecnología, sobre todo en su mayoría en las pequeñas y micro empresas de América Latina y el Caribe, en cuestiones de legitimización (OIT, 2018). En definitiva, muchas de estos proyectos como las vías de acceso, servicios eléctricos y de redes de telecomunicación intervienen para mejorar la productividad en las pequeñas empresas agrícolas alrededor de treinta por ciento (Galarza y Díaz, 2016). Experiencias como estas son muy importantes, teniendo en cuenta que mientras se tenga más productividad de lo invertido proporcionaría un incremento del factor productivo en variedad y de esta manera se estaría contribuyendo con el crecimiento del país. Por otro lado, teniendo en cuenta la productividad del trabajo. Se debe tener en cuenta tres factores importantes, pensando en la tranquilidad y bienestar de los trabajadores mientras se atraviesa un periodo de desempleo, esto tiene que ver con un adecuado sistema de pensión y salud, dicho de otra manera, quiere decir que es necesario implementar sistemas donde se brinde apoyo y facilidades laborales, velar por que el trabajador goce con un seguro de salud e incorporar la secundaria técnica con el fin de tener egresados de la secundaria con algunas nociones de labores técnicas. También resulta necesario la revisión del fallo en el Tribunal Constitucional de 2001, lo que generó la aprobación de los despidos. Con esto no se busca proteger a los trabajadores, por el contrario, desarrollar sistemas adecuados.

A nivel local la empresa Komatsu – Mitsui Maquinarias Perú S.A, como proveedor integral de maquinaria pesada para el rubro minero y maquinaria de línea amarilla para trabajos en el sector construcción, como también motores de baja y alta potencia para el sector marítimo, grupos electrógenos y minero, por intermedio de su aliado estratégico que viene a ser Distribuidora Cummins Perú S.A.

Una de las áreas de la compañía, la cual tiene como fin brindar servicios preventivos de campo a diversas organizaciones, que en este caso es el área de Servicios Construcción Campo, en donde se evidencia una problemática de productividad, donde las posibles causas son evidenciadas en el diagrama denominado Ishikawa.



*Figura 1.*Diagrama de Ishikawa de la empresa KMMP

Fuente: elaboración propia

Dicho diagrama evidencia un conjunto de circunstancias por las que se encuentra pasando principalmente las áreas de servicios de los empleados, pues son los principales en atender a la clientela. Dentro de las circunstancias evidenciadas se tienen los altos reprocesos, además, una baja atención brindada a los técnicos con respecto a sus implementos de trabajos y materiales y, el mínimo control que se tiene en los registros de los servicios.

En la tabla siguiente se detallarán las circunstancias que se encuentra afectando la producción del área de servicios de la compañía en estudio, todo ello con el propósito de poder determinar una matriz correlativa y de esa forma tener las ponderaciones adecuadas para crear el diagrama de Pareto.

Tabla 1.

Problemas de la empresa KMMP

N°	PROBLEMAS
C1	Deficiencias en la distribución del personal
C2	Personal con falta de capacitaciones
C3	Desmotivación en el personal técnico
C4	Entrega de los materiales a destiempo
C5	Falta de insumos para realizar los servicios
C6	Equipos y materiales obsoletas
C7	Falta de control de herramientas
C8	Instrumentos de medición descalibrados
C9	Espacio inadecuado
C10	Ambiente de trabajo en malas condiciones
C11	Herramientas y materiales desordenados
C12	Información inadecuada del área comercial o cliente
C13	Demora en la salida para atender los servicios
C14	Deficiencias en la planificación de los servicios
C15	Errores en el registro de datos
C16	Documentación desactualizada
C17	No existen indicadores de producción
C18	Incumplimiento de las ordenes de servicios

Fuente: elaboración propia

Se identificó 18 circunstancias de una mínima producción, en las seis espinas del pescado identificadas como mano de obra, materiales, maquinaria, medio ambiente, métodos, medición.

Es necesario acotar que, de acuerdo a las observaciones y evidencias se puede decir que los procesos operacionales del área de servicios de dicha empresa no llevarán a un ordenamiento de mejora de resultados, sino, a una reducción de los servicios que se les ofrece a los usuarios, lo cual traerá bajos ingresos económicos a la compañía.

La siguiente herramienta identificada es la matriz de correlación en esta herramienta se ha identificado las 18 causas y se han analizado la correlación existente entre ellas para determinar cuál de ellas tiene mayor peso en el presente análisis para encontrar la mejora de los procesos.

Tabla 2.

Matriz de correlación de problemas

CAUSAS		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	Frec.
Deficiencias en la distribución del personal	C1		5	3	5	0	0	5	1	3	1	3	0	0	1	0	3	5	5	40
Personal con falta de capacitaciones	C2	5		5	5	0	0	3	0	1	0	1	0	0	1	0	3	1	5	30
Desmotivación del personal técnico	C3	3	5		5	0	0	5	0	3	1	1	3	3	3	3	5	3	5	48
Entrega de los materiales a destiempo	C4	5	5	5		3	3	1	5	5	3	5	3	3	5	1	5	1	5	63
Falta de insumos para realizar los servicios	C5	0	0	0	3		5	5	0	0	0	3	0	0	1	3	3	0	0	23
Equipos y materiales obsoletos	C6	0	0	0	3	5		5	0	3	0	5	1	0	3	0	5	1	1	32
Falta de control de herramientas	C7	5	3	5	1	5	5		1	5	1	5	5	1	3	1	5	1	3	55
Instrumentos de medición descalibrados	C8	1	0	0	5	0	0	1		5	5	1	3	0	5	0	1	5	3	35
Espacio insuficiente	C9	3	1	3	5	0	3	5	5		5	1	5	1	5	1	3	1	0	47
Ambiente de trabajo en malas condiciones	C10	1	0	1	3	0	0	1	5	5		1	5	3	5	1	3	5	1	40
Herramientas y materiales desordenados	C11	3	1	1	5	3	5	5	1	1	1		1	0	5	1	5	3	3	44
Información inadecuada del área comercial o cliente	C12	0	0	3	3	0	1	5	3	5	5	1		5	5	3	5	1	3	48
Demora en salida para atender los servicios	C13	5	5	3	3	5	5	5	5	1	3	0	5		5	5	1	0	1	57
Deficiencias en la planificación de los servicios	C14	1	1	3	5	1	3	3	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	67
Errores en el registro de datos	C15	0	0	3	1	3	0	1	0	1	1	1	3	5	5		1	1	1	27
Documentación desactualizada	C16	3	3	5	5	3	5	5	1	3	3	5	5	1	5	1		3	5	61
No existen indicadores de producción	C17	5	1	3	1	0	1	1	5	1	5	3	1	0	5	1	3		5	41
Incumplimiento de las ordenes de servicio	C18	3	3	3	5	0	1	3	3	0	1	3	3	1	5	1	5	5		45

Fuente: elaboración propia

Para la cuantificación de las circunstancias encontradas se tiene como recurso a la matriz de correlación, en donde en ella se comparará cada circunstancia y la relación que tenga una a la otra, no obstante, se pudo considerar cuatro opciones las cuales son: 0; no guarda relación, 1; guarda poca relación, 3; guarda alguna relación, y 5; guarda alta relación. En tanto, sumando la totalidad de las circunstancias conlleva a una frecuencia que se evidencia a continuación, en donde se ordena de manera descendente según la frecuencia calculada:

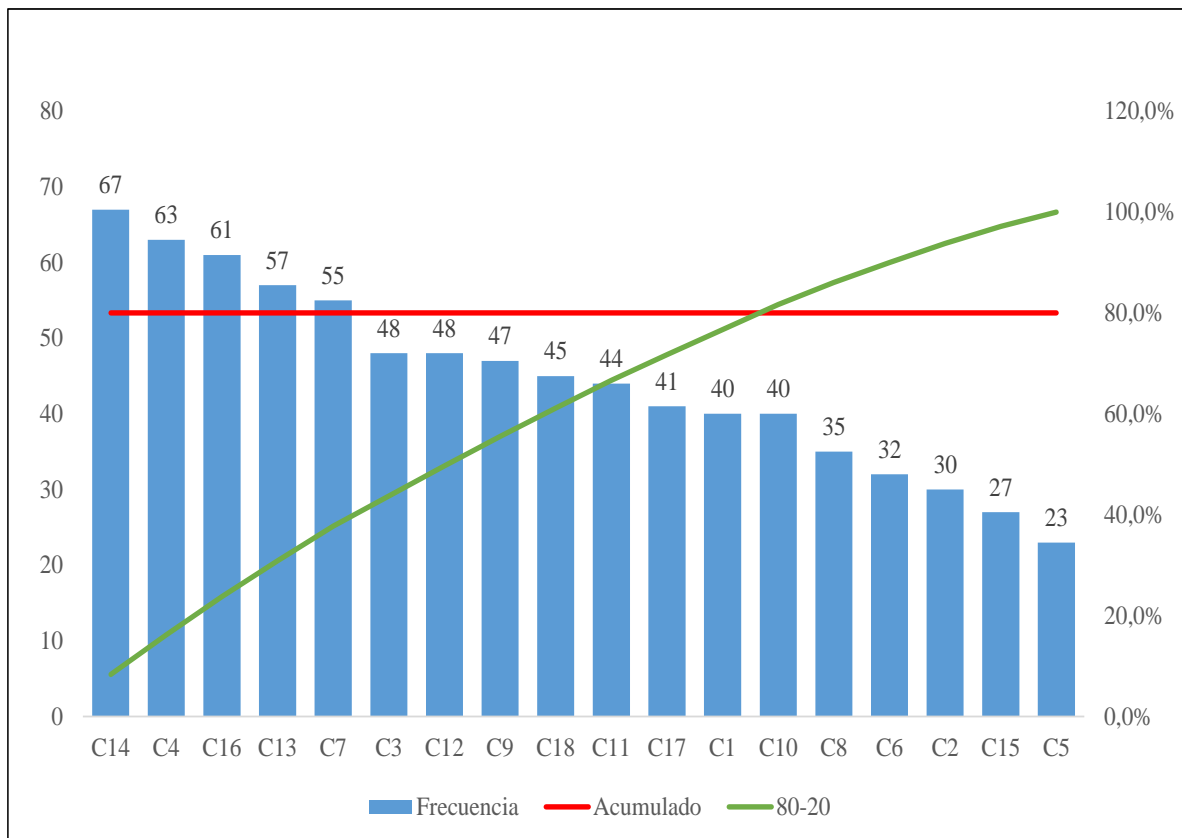
Tabla 3.

Tabla de frecuencias de las causas del problema de productividad

N°	Causas que originan baja productividad	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia porcentual parcial	Frecuencia porcentual acumulada	Grupo
C14	Deficiencia en la planificación de los servicios	67	67	8,3%	8,3%	P
C4	Entrega de los materiales a destiempo	63	130	7,8%	16,2%	P
C16	Documentación desactualizada	61	191	7,6%	23,8%	G
C13	Demora en la salida para atender los servicios	57	248	7,1%	30,9%	P
C7	Falta de control de herramientas	55	303	6,8%	37,7%	G
C3	Desmotivación del personal técnico	48	351	6,0%	43,7%	G
C12	Información inadecuada del área comercial o cliente	48	399	6,0%	49,7%	G
C9	Espacio inadecuado	47	446	5,9%	55,5%	G
C18	Incumplimiento de las ordenes de servicio	45	491	5,6%	61,1%	P
C11	Herramientas y materiales desordenados	44	535	5,5%	66,6%	M
C17	No existen indicadores de producción	41	576	5,1%	71,7%	P
C1	Deficiencia en la distribución del personal	40	616	5,0%	76,7%	G
C10	Ambiente de trabajo en malas condiciones	40	656	5,0%	81,7%	M
C8	Instrumentos de medición descalibrados	35	691	4,4%	86,1%	M
C6	Equipos y materiales obsoletos	32	723	4,0%	90,0%	M
C2	Personal con falta de capacitaciones	30	753	3,7%	93,8%	G
C15	Errores en el registro de datos	27	780	3,4%	97,1%	P
C5	Falta de insumos para realizar los servicios	23	803	2,9%	100,0%	G

Fuente: elaboración propia

Se evidencia que la circunstancia con una máxima frecuencia en deficiencia fue la (C14) denominada deficiencia en la planificación de los servicios, le siguen (C4) y (C16), los cuales son las entregas de los materiales a tiempo y la documentación desactualizada, teniendo como menor frecuencia el (C5) la cual es la falta de insumos para realizar los servicios.



Fuente: elaboración propia

Figura 2. Diagrama de Pareto

Según el diagrama de Pareto desarrollado de las 18 causas identificadas se han identificado que las causas C14, C4, C16, C13, C7, C3, C12, C9, C18, C11, C17, C1, C10. Estas causas representan el 80% de los problemas que presenta el área de Servicios de Construcción. Significa que si soluciono estas causas estaría solucionando el 80% de los problemas que tiene el área.

Para la determinación de los criterios y poder tener soluciones apropiadas a la problemática, es fundamental que se agrupen las circunstancias en referencia a cada grupo perteneciente, los cuales son: Procesos, Mantenimiento y Gestión.

Tabla 4.

Matriz de estratificación

N°	Causas	Frecuencia	Grupo
C14	Deficiencia en la planificación de los servicios	67	PROCESOS
C4	Entrega de los materiales muy tarde	63	
C13	Demora en la salida para atender los servicios	57	
C18	Errores en la toma de las quejas de los clientes	45	
C17	No existen indicadores de producción	41	
C15	Errores en el registro de datos	27	
C11	Herramientas y materiales desordenados	44	MANTENIMIENTO
C10	Ambiente de trabajo en malas condiciones	40	
C8	Instrumentos de medición descalibrados	35	
C6	Equipos y materiales obsoletas	32	
C16	Documentación desactualizada	61	
C7	Falta de control de herramientas	55	GESTIÓN
C3	Desmotivación del personal técnico	48	
C12	Información inadecuada del área comercial o cliente	48	
C9	Espacios inadecuados	47	
C1	Deficiencias en la distribución del personal	40	
C2	Personal con falta de capacitaciones	30	
C5	Falta de insumos para realizar los servicios	23	

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a la tabla evidenciada, se agrupan los problemas en la categoría macro, por tanto, para el grupo de procesos evidencian 6 causas, también en mantenimiento se cuenta con 5 causas y finalmente en la gestión 7 causas.

Tomando en cuenta cada problemática se puede establecer diversas alternativas para la resolución de dicho problema, puesto que para este estudio se empleará instrumentos de ingeniería industrial, los cuales se clasifican en tres grupos: Gestión por procesos, Mantenimiento Productivo Total y las 5s.

Seleccionar alternativas se basa de acuerdo a los criterios y a la problemática de la productividad de la empresa objeto de estudio, en tanto, para una ponderación adecuada se contó con la ayuda del representante del área de servicios, pues es quien conoce la empresa totalmente y sus problemas.

Sin embargo, en cada reunión laboral se pudo establecer ciertos criterios y ponderaciones consideradas adecuadas, las cuales entre ellas son: solución a la problemática, el costo por la aplicación, la facilidad de aplicación y el tiempo que demora aplicar de cada alternativa, teniendo como puntaje de “0” como la opción que no es viable, “1” como opción aceptable y “2” como la mejor opción.

Tabla 5.

Selección de alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				Total
	Solución a la problemática	Costo de aplicación	Facilidad de aplicación	Tiempo de aplicación	
Gestión por Procesos	2	2	2	2	8
Mantenimiento Productivo Total	2	1	2	1	6
5S	1	1	1	2	5

Fuente: elaboración propia

Gracias a la tabla de estudio, se evidencia que el puntaje más alto fue de 8, el cual es considerada una alternativa para mejorar la productividad, pues para la compañía es indispensable contar con procesos estandarizados y evaluaciones para mejorar continuamente los procesos.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Antecedentes Internacionales

Guanín y Andrago (2015) investigaron acerca de una “Propuesta de un modelo de gestión por procesos en la atención de enfermería en el servicio de emergencias del hospital militar en la Escuela Politécnica Nacional de Quito”. Tuvieron la finalidad de aportar mejoras en los procesos directivos en el departamento de servicios de atención de enfermería. Con el estudio de la realidad actual del hospital, se pudo recoger información relevante sobre cómo se están desarrollando los procesos en 2 sectores importantes del hospital en cuanto a la de atención inmediata, como son el área de emergencia y triaje al paciente urgente, encontrándose con la existencia de diferencias en los procedimientos de la sala de emergencia, mostrando errores y deficiencia que estarían afectando a los pacientes. Los autores concluyeron que, también resultó permisible estudiar el escenario real de dicho centro de salud en el área de enfermería, en donde no cuentan con un personal capacitado para llevar a cabo los procesos de gestión para una adecuada gestión que desarrolle la eficacia del trabajador.

Sotelo (2016) investigó acerca de “La gestión por procesos en su papel de estrategia generadora de ventaja competitiva aplicada a los enfoques de asociatividad de las Mypes: Caso peruano, en la Universidad Politécnica de Catalunya de Barcelona”. La finalidad fue proponer ideas direccionadas hacia las Micro y Pequeñas Empresas (MYPE) en el Perú, sobre la manera de como competir con las inversiones extranjeras o estar a la altura de estas, para aprovechar todas las oportunidades que pueda llegar con el Tratado de Libre Comercio (TLC). Dicho esto, el camino hacia el éxito se encuentra en una adecuada gestión de los procesos conjuntamente con la elaboración de estrategias con miras a la exportación. Las MYPE deben enfocar sus esfuerzos en un sistema por procesos en todas sus áreas, pero eso no es todo, la implementación de las Normas ISO 9000, la cual se inclina hacia la calidad en los servicios que ofrece también genera un plus adicional, ya que con ello se abren más puertas en el mercado mundial. El análisis sobre las MYPE en el Perú se obtuvo gracias al aporte de sus representantes de 489 empresas. El propósito del análisis hacia las empresas es con el objetivo de identificar el estado actual en la que se encuentran con respecto

a los procesos de gestión y ver la manera de rediseñar o mejorar estos procesos, para de esta manera contribuir a manejarse de una manera independiente o llegar a formar asociaciones con otras empresas para cumplir con los pedidos de mayor tamaño (exportaciones) si es que no pudieran de manera independiente. El autor concluyó que, finalmente en la actualidad, evidenciándose una demanda alta de productos o servicios a nivel comercial, se pudo identificar gran cantidad de empresarios peruanos que se encuentran dentro del círculo de las pequeñas y micro empresas donde vienen copando en su mayoría de la mano de obra, productos y servicios, siendo estos a su vez, los responsables del incremento en las aportaciones continuas al PBI. Estos resultados son muy importantes para el desarrollo económico del Perú, debido a que demuestran que hay un incremento en el poder adquisitivo de las familias fruto del trabajo en estas empresas y esto se puede reflejar en los impuestos que ingresan a las arcas del estado, conjuntamente con las contribuciones de las empresas, producto del aumento de indicadores como son las ventas, exportaciones, importaciones. Entonces si se visualiza desde un panorama de crecimiento de las MYPE, se puede llegar a la conclusión de que estas serían la mejor opción para disminuir el nivel de pobreza en nuestro país.

Torres (2014) publicó un artículo titulado “Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos”. Utilizó la metodología fundamentada en un estudio e interpretación acerca de los archivos que se encuentra en internet (publicaciones y artículos online), con el objetivo de identificar e interpretar aquellos antecedentes de las que se utiliza mucho en las organizaciones, enfocándose básicamente en los aspectos de relevancia, los cuales tienen que ser tomados en cuenta a la hora de implementar un modelo de gestión por procesos. Los importantes descubrimientos acerca de los conceptos sobre la gestión por procesos mencionan que se encuentran diversificadas y debido a ello la falta de precisión, si se comparan bases de datos analizadas. Concluyendo que, la identificación de los procesos en una compañía ayuda al fácil manejo de reconocer los problemas, pues gestionando adecuadamente los procesos se logra desarrollar una compañía y un personal de alta gama, pudiendo así satisfacer de manera adecuada a los usuarios.

1.2.2 Antecedentes Nacionales

Barco (2017) realizó un estudio denominado “Gestión de los tipos de mantenimiento para optimizar la productividad en la empresa de tejidos Global S.A.C. Del Distrito de Ate Vitarte, en la Universidad César Vallejo”. La finalidad fue verificar como la aplicación preventiva mejora la productividad en la compañía objeto de estudio. Empleando un método descriptivo, cuantitativo y experimental. En donde la muestra se conformó por las actividades que se realizaron en un lapso de 30 días. De acuerdo a la recolecta de información se empleó la técnica de la observación, la cual ayudó a localizar y recolectar información necesaria y relevante de la disponibilidad de estas máquinas textiles y su relación dentro del proceso de hilandería, habiéndose ejecutado dentro de un plazo determinado, de esta manera poder aprovechar los indicadores para tener una mayor exactitud de los resultados. La investigadora concluyó llegando a 2 conclusiones: a) La primera fue que toda máquina industrial o textil como en este caso, requiere de una planificación de mantenimiento preventivo adecuado para que de esta manera disminuir las paradas inesperadas, lo cual podría afectar significativamente en la productividad, por otro lado, si se realiza cumple con los mantenimientos planificados se incrementaría la eficiencia en las maquinas. Así mismo, concluyó que mediante la implementación del mantenimiento preventivo se logró un aumento del 13 por ciento aproximadamente de eficiencia en los equipos, esto se obtuvo por medio del análisis estadístico Wilcoxon. Las mediciones de los mantenimientos preventivos se realizaron cumpliendo los procedimientos establecidos en la implementación, por medio de formatos y fichas que se revisaban mensual o trimestralmente, con esto se redujo los mantenimientos correctivos ya que anteriormente se realizaban muy seguido, también se consiguió incrementar las horas de producción de las maquinarias. b) Del mismo modo se pudo obtener como resultado de la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo, un aumento del 78,89% al 85,42% en la optimización de la eficacia de las maquinas. Otra de las ventajas de tener las maquinas en óptimas condiciones es la de contar en el momento que se desee iniciar las operaciones y de este modo reflejarlo en el incremento de la producción, ya que la máquina tendrá más horas trabajadas y menos horas en reparaciones o mantenimientos correctivos, afectando así de manera positiva la funcionabilidad y cumplimiento de los propósitos del día.

Villegas (2016) realizó una investigación denominada “Propuesta de mejora en el área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa MAFER S.R.L. Contratistas Generales, 2016, Arequipa, Perú”. Planteó la finalidad de crear una proposición para mejorar las gestiones de las áreas de mantenimiento y así permitir la optimización del desarrollo de compañía en investigación. Pudiendo trabajar bajo el método cuantitativo, en donde la muestra se conformó por 20 empleados. De acuerdo a la recolección de información de emplearon técnicas desarrolladas tipo encuestas y entrevistas. Pudiendo concluir que, la carencia de capacidades por parte de los empleados genera un mal hábito de sus labores, llegando así a tener un déficit laboral de un 68.27%, teniendo dicho porcentaje en la paralización de las máquinas, pues estas se dañan y el personal no sabe cómo actuar ante esa situación, en tanto, esa carencia hace que los costes financieros de producción de la empresa disminuyan, afectando considerablemente la calidad de vida de la compañía y de los trabajadores.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Definiciones de la Variable Gestión de Procesos

Gestión por Procesos

La gestión es definida como unas de las formas de administrar, coordinar y dirigir un conjunto de recursos orientados a alcanzar un propósito.

Por su parte el proceso es considerado como una serie de funciones ordenadas coherentemente y que transforma las entradas en una salida agregando valor.

Finalmente se considera el artículo por, ya que no se considera gestión de procesos, sino, gestión por procesos, en donde este artículo hace la gran diferencia ya que el por da a entender la organización funciona de ese modo, por lo que se encuentra organizada, articulada y se administra de manera holística (Mallar, 2010).

Con respecto a los empleados, cada uno de ellos deberá ser consiente que, para una adecuada Gestión de Procesos, cada una de las actividades que se realiza individualmente está diseñado y ejecutado como parte de un conjunto que funciona como unos engranajes y tienen la misma importancia y los puede llevar a lograr objetivos en común.

Según, Beltrán et al. (2006) es la manera de administrar una empresa de manera ordenada y coherente, permitiendo transformar las entradas en un resultado que satisface las necesidades del usuario.

Al respecto Bravo (2013) define:

La gestión por procesos es una disciplina de gestión que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente. El gran objetivo de la gestión por procesos es aumentar la productividad de las organizaciones (p.31).

Escudero (2013) detalla que todo proceso además de la secuencia de actividades que lo conforman tiene unas entradas, las cuales son aquellos elementos tangibles o intangibles que activan el proceso, es decir, permite que esta se inicie. Asimismo, cada entrada posee un proveedor, el cual es la organización o el individuo que entrega la entrada, por lo que el proveedor del proceso puede ser interno o externo a la organización.

Por otro lado, Normas ISO 9001:2015

La Gestión por procesos se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos de causa-efecto" y el enfoque basado en Procesos consiste en "la Identificación y Gestión Sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular en la interacción de los mismos (p. 08).

Uno de los elementos que contiene el proceso son las salidas, es decir, aquellos tangibles o intangibles que el proceso entrega y lo entrega a una persona o empresa interna o externa a la instrucción, a la cual se le denomina cliente del proceso.

Cabe acotar que en toda compañía se presentan los procesos y aunque estos no hayan sido identificados en el día a día de toda empresa se basa en los procesos, ya que desde sus inicios tiene una serie de actividades en un orden específico que le permiten desarrollar su quehacer.

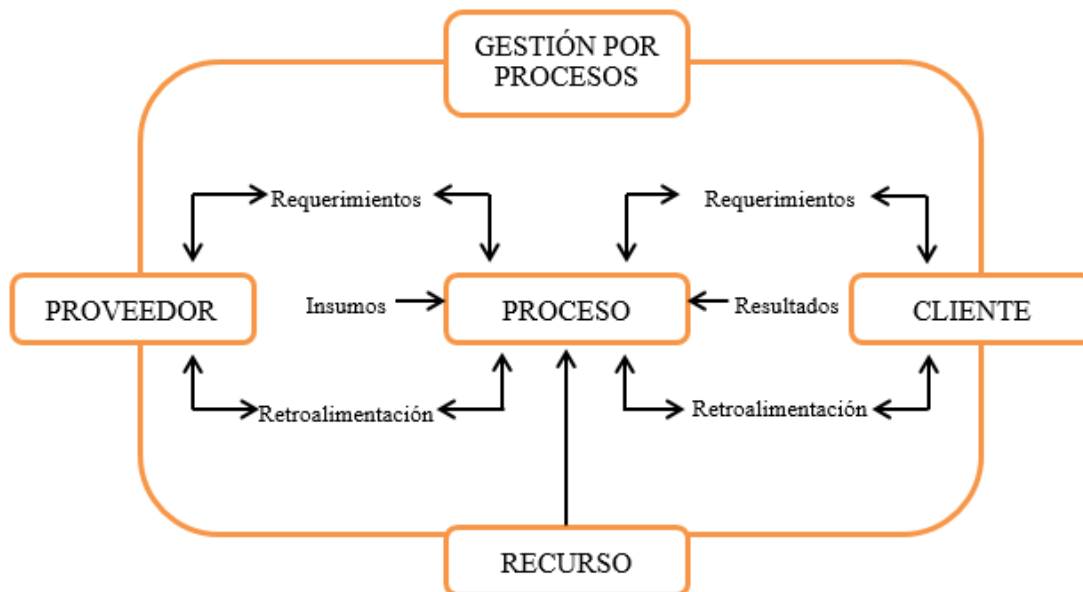


Figura 3. Representación Gráfica de la Gestión por Procesos

En consecuencia, el objetivo fundamental de la gestión por procesos lo que busca es mejorar la actividad de la compañía desde el punto de vista del valor que se le ofrece al cliente.

La Norma ISO 9000:2015 menciona que un proceso es una sucesión de pasos lógicos, psicológicos y funcionales que modifica algo para conseguir un resultado o producto.

Para un resultado de calidad es importante tener controles y seguimientos en su proceso, ya que tiene implícita varias fases o momentos que se tendrán que evaluar de forma continua para la obtención del resultado o producto deseado (Pérez, 2010).

Un proceso es una serie de actividades, las cuales dichas actividades tienen un efecto y una causa, en donde se llega a un resultado, por tanto, el efecto viene relacionado a una pregunta, en donde a dicha pregunta se debe de tener una respuesta (Bonilla, Díaz, Kleeberg, y Noriega, 2010).

En tanto, un proceso se puede definir como la forma en que una persona realiza una actividad, en donde cada persona tiene una forma determinada de una serie de pasos a actividades que son indicadores de realizar las acciones. En consecuencia, para poder entender que es un proceso se tendría que revisar que

hay procesos en todas partes, tanto en el mundo corporativo como en los procesos coloquiales (Beltrán, et.al., 2009).

Los procesos tienen entradas y salidas y a partir de estas actividades o subprocesos, las personas transformarán las entradas o insumos en salidas. No obstante, lo importante es la definición de quién es el responsable, qué es lo que realiza, en qué momento lo realiza y cuando sea necesario definir incluso el detalle de cómo debe realizarse determinada tarea.

Elementos y factores de un proceso

Los procesos contienen tres tipos de elementos que son de suma importancia y vienen a ser la entrada, la secuencia de actividad y la salida (Pérez, 2010).

De acuerdo con Pérez (2010) ha manifestado que las entradas están compuestas por dos factores que vienen a ser el recurso y el insumo, por lo tanto, el recurso es el que va a permitir que se desarrollen operaciones y actividades en forma de procesos y que pueden ser financieras de infraestructura humana, entre otros, mientras, que el insumo es el bien material que se procesará para llevar a cabo la salida.

Asimismo, las secuencias de actividades conforman a una serie de operaciones que se hacen secuencialmente y que tienen la condición de estar vinculadas para que se transformen factores del tipo de entrada aquellos de tipo salida.

Siguiendo la misma línea la salida es el resultado final de haber realizado la secuencia de actividades para obtener el bien o servicio, dicho producto ha de tener un valor intrínseco que tenga la característica de ser medible por parte del consumidor.

Factores de un proceso

Para Pérez (2010), son cinco (05) los factores que se consideran en la ejecución de los procesos:

- **Personas:** Es el factor humano que se emplea o tiene intervención en los procesos, bien sea en el acto de administrar o en el de operatividad dentro de una compañía.

- **Materiales:** Son los recursos que tienen la capacidad de no ser identificables una vez terminado el producto, pero tiene la característica de ser indispensable para obtenerlo.
- **Recursos Físicos:** Se trata de la infraestructura, maquinaria, hardware y software que se necesita para llevar a cabo el proceso.
- **Métodos:** Son las normativas y políticas que se aplican para llevar a cabo procedimientos de un trabajo o proceso dentro de la compañía.
- **Medio ambiente:** Es el medio en la que se realiza el proceso y sus características.

Tipos de Procesos

Hay tres tipos de procesos que causan impacto al resultado final de un producto y que las compañías suelen utilizar como lo son: La estrategia, la clave y el soporte (Camisón, 2009).

Según, De La Cruz (2008) la organización utiliza los procesos estratégicos para llevar un control de sus objetivos y a su vez definir las políticas con las que trabaja, ya que estos se relacionan estrechamente con la planificación de los procesos y desarrollarlo que es la misión, visión y valores por la que se estructura una compañía, de igual manera, se proporcionan las funciones y los límites que tienen los procesos que pueden llegar a afectar o impactar dentro de la organización.

Para Tovar y Mota (2007) el proceso clave tiende hacer el de mayor impacto para el negocio, ya que en estos están contenidos todos aquellos requerimientos de los consumidores y de igual manera son los que se responsabilizan en el alcance de propósitos que tiene la compañía.

En el mismo orden de ideas los procesos de soporte son los que proporcionaran los recursos que se necesitan para poder desarrollar los procesos, los cuales son claves y diseñados en la compañía (Tovar y Mota, 2007).

Procedimientos

Estos facilitan la ejecución de las tareas y el conjunto de funciones que se realizan dentro de una compañía, estableciendo las formas o maneras de trabajo y cómo ejecutar la actividad según el área laboral (Beltran, et.al., 2009).

Planificación

Según Guanin y Andrago (2015) La planificación es “la fase donde las organizaciones toman la decisión de cómo utilizar eficientemente sus recursos (fuerza de trabajo, capital, clientes, etc.) a futuro. Previamente definido las estrategias y dirección de lo que se desea alcanzar” (p.21).

Propiedades de la Organización por Procesos

Variable Dependiente: Productividad

Definición

Gutiérrez (2014) es un medio para mejorar la calidad de vida, es decir, es clave tener claro que toda persona tiene que ser productiva en todas las áreas de la vida y sobre todo el área profesional para así dedicar menos horas y ganar más dinero, pues las personas piensan que trabajando más horas es mejor para el negocio, pues es todo lo contrario, ya que la productividad es calidad de trabajo entre tiempo.

García (2011) la productividad tiene que ver con identificar las pocas cosas importantes y altamente valiosas que deben hacerse a diario o semanalmente.

$$Productividad = \frac{Productos\ Logrados}{Factores\ de\ la\ producción}$$

Por su parte, Prokopenko (1989) la clave de la productividad es el equilibrio entre la calidad y el tiempo, por tanto, mientras menos tiempo se dedica a la labor se es más productivo. En tanto, a continuación, se evidencia su fórmula:

$$Productividad = \frac{Producto}{Insumo}$$

Toda empresa desea lograr el éxito, para lograrlo es necesario que el negocio posea un buen rendimiento en el aspecto económico, operativo y productivo, es aquí donde juega un rol esencial la productividad, la cual es

considerada como la razón entre una serie de salidas y de entradas, las cuales son generadas por los recursos.

Es entendida como el indicador de las salidas dividida entre unas entradas, a su vez esta se clasifica en tres grandes tipos, las cuales son: Productividad parcial, total y productividad total de los factores.

La productividad es el arte de producir más con menos, pudiéndose medir de manera muy fácil, ejemplo de ello, cuánto produce una empresa por trabajador o bien cuánto produce una economía por trabajador, países que tienen un mayor ingreso por trabajador o producto por trabajador son economía más productivas y más ricas (Prokopenko, 1989).

En contexto, la productividad es la utilización eficiente en los recursos para la producción de bienes o bien de servicios, en donde en otras palabras es generar más salidas a partir del uso o bien el menor uso de recursos (Prokopenko, 1989).

Análisis de la productividad en las organizaciones

De acuerdo a Prokopenko (1989) analizar hasta qué punto las organizaciones, sean públicas o privadas están consiguiendo el máximo en rendimiento de aquellos factores que consumen, pues el tiempo va avanzando constantemente y las compañías tienen que estar seguras de que todos los consumos que hacen los usuarios den una rentabilidad social adecuada. En consecuencia, las estimaciones indican que las empresas no están consiguiendo dar los servicios de acuerdo a los consumos realizados, por tanto, existen algunos recursos que se escapan de las manos de las compañías, por otro lado, la tecnología juega un papel fundamental en la actualidad, ya que cada vez es imparable, en donde la producción se realiza como menos mano de obra, en tanto, es una herramienta que tiene que tener presente las organizaciones, además de ponerla en curso de una manera eficaz, ya que ayuda a mejorar las ventas considerablemente.

Importancia y función de la productividad

América Latina no ha tenido el crecimiento suficiente en esta variable tan importante, que de hecho determina la riqueza de un país, en tanto al través del

tiempo el factor más importante que determina el ingreso per cápita es la productividad, ya que, si esta no es todo, es casi todo (Prokopenko, 1989).

Factores para medir la productividad

García (2011) realmente para un servidor desde su experiencia hay muchas cosas fundamentales y básicas que hay que retomar en una organización y estas son las que van a provocar que realmente la productividad y la rentabilidad en la empresa detonen.

Factor capital:

Se refiere a todos los elementos que intervienen en la producción, así como también los recursos que se emplean para producir bienes y servicios, en donde este comprende el capital físico y financiero.

Factor humano:

Es lo más importante de la organización, pero se debe garantizar que cada uno de los colaboradores de la empresa tengan las habilidades, actitudes y conocimientos necesarios para que puedan desempeñar las responsabilidades que se les asignan dentro de la organización, en donde se debe desarrollar las competencias.

Factor tecnología:

Hoy en día se puede incrementar la productividad sobre la base del uso intensivo de la tecnología, que no solamente garantice seguridad al empleado, sino que pueda ser una gran empresa exitosa, a eso se le llama tecnología e innovación, lo cual es desarrollar recursos humanos y capacitar dichos recursos científicamente para que exista ciencia aplicada y así poder avanzar en un proceso de desarrollo (Cruelles, 2013).

Eficiencia

Como lo indica Gutiérrez (2014) es hacer lo mismo en menos tiempo, pues tiene que ver con los medios y los recursos en la manera de que se realizan las actividades.

A respecto, García (2011) es una relación entre recursos y objetivos, es decir, que se logre cumplir los objetivos con los recursos que se tienen planificados o con menos recursos.

Prokopenko (1989) menciona que tiene que ver con la consecución de resultados, pues se dice que es eficiente si se puede maximizar los recursos. A continuación, se detalla la fórmula:

$$Eficiencia = \frac{Insumos Programados}{Insumos Utilizados}$$

Eficacia

Para Gutiérrez (2014) tiene que ver con lograr el resultado que una persona busca, además de enfocarse en aquellas pocas cosas que son prioritarias, en donde no importa el tiempo que se lleve, pero si la importancia de lograr la actividad deseada.

Al respecto, Prokopenko (1989) es considerada la forma en que se logran los propósitos.

De acuerdo a García (2011) es lograr cumplir con los objetivos, es decir, si se necesita producir 200 unidades y se hicieron en 21 horas se fue eficaz, se logró cumplir con la meta. A continuación, se detalla la fórmula:

$$Eficacia = \frac{Productos Logrados}{Meta}$$

1.4 Formulación del problema

Problema General

¿De qué manera la gestión por procesos mejora la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019?

Problemas Específicos

¿De qué manera la gestión por procesos mejora la eficacia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019?

¿De qué manera la gestión por procesos mejora la eficiencia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019?

1.5 Justificación del estudio

Para este momento se establecerán lineamientos que expliquen por qué es viable realizar el proyecto.

Conveniencia

Una vez que se lleva a cabo una administración por procesos se podría finalizar la realización de algunas tareas que no aportan ningún tipo de valor dentro de la compañía y de esa forma se reducen tiempos para brindar los servicios y se podrá aumentar la productividad.

Relevancia social

Se denotará que los empleados se beneficiarán directamente si se aplica la administración por proceso, ya que podrán realizar sus trabajos eficientemente y con mayor comodidad para poder brindar al cliente un servicio mejor.

Justificación económica

Si se desarrolla la gestión por procesos para el área de servicios reduciría el descontento que tiene muchos empleados y se podría ver un mayor margen de productividad que llegaría a incrementar el servicio por lo menos con un 30% dejando mayores ganancias a la empresa.

Aporte teórico

Es necesario brindar mayor información de lo que se trata aplicar la gestión de procesos para que exista un mayor conocimiento, de tal forma, que el proyecto puede brindar información beneficiosa para las empresas que quieran mejorar su productividad.

Aporte metodológico

El proyecto se encargará de utilizar instrumentos que recopilen información dentro del área de servicios, por lo que se necesitará la participación de diversas áreas de la empresa y que estén relacionadas con los procesos.

1.6 Hipótesis

Hipótesis General

La gestión de procesos mejora la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Hipótesis Específicas

La gestión de procesos mejora la eficacia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

La gestión de procesos mejora la eficiencia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

1.7 Objetivos

Objetivo General

Determinar como la gestión de procesos mejora la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Objetivos Específicos

Determinar como la gestión de procesos mejora la eficacia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Determinar como la gestión de procesos mejora la eficiencia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Tipo de Investigación

Para el estudio se utilizó el tipo aplicado, ya que la gestión por procesos sirve como recurso para la resolución de problemas que se encuentran en el área de servicio de la compañía que necesita aumentar la productividad.

Enfoque de la Investigación

Según la recolecta de información numérica ha permitido que se trabaje con el enfoque cuantitativo, ya que estos datos serán procesados a través de las estadísticas, mismas que colaboraran con la comprobación de la hipótesis sugerida.

Nivel de Investigación

Con el objeto de explicar el problema y sus causas se utilizó al nivel explicativo, ya que se parte del estudio de los problemas específicos para tener más conocimiento sobre cómo aumentar la productividad con la gestión por procesos.

Diseño de la investigación

En el proyecto fue necesario utilizar el diseño cuasi experimental debido a que las variables independientes eran manipuladas para ver el efecto causado sobre la variable dependiente, tomando datos contundentes del antes y un después de haber aplicado la gestión por procesos en la empresa.

2.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Gestión por procesos

Definición conceptual

(Beltrán et al., 2006) es la manera de administrar una empresa de manera ordenada y coherente, permitiendo transformar las entradas en un resultado que satisface las necesidades del usuario.

Definición operacional

La gestión de procesos se fomenta esencialmente e los procesos y planificaciones de los mismos.

Variable dependiente: Productividad**Definición conceptual**

Es un medio para mejorar la calidad de vida, es decir, es clave tener claro que toda persona tiene que ser productiva en todas las áreas de la vida y sobre todo el área profesional para así dedicar menos horas y ganar más dinero, pues las personas piensan que trabajando más horas es mejor para el negocio, pues es todo lo contrario, ya que la productividad es calidad de trabajo entre tiempo (Prokopenko 2012).

Definición operacional

La productividad es el nexo de la parte productiva a través de sus dos grandes dimensiones, las cuales son: Eficiencia y eficacia.

Matriz de Operacionalización de las Variables.

Tabla 6.

Matriz de correlación de variables

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Variable Independiente: Gestión por Procesos	Es la manera de administrar una empresa de manera ordenada y coherente, permitiendo transformar las entradas en un resultado que satisface las necesidades del usuario (Bravo, Juan, 2008).	La gestión de procesos se fomenta esencialmente e los procesos y planificaciones de los mismos.	Caracterización	$CAP = \frac{\# \text{ de horas ejecutadas en el servicio}}{\# \text{ de horas planificadas en el servicio}} \times 100\%$ <p>CAP: Cumplimiento de las actividades planificadas O/S: Ordenes de servicio</p>	Razón
			Medición	$CPP = \frac{\# \text{ O/S Completadas}}{\# \text{ de O/S Planificadas}} \times 100\%$ <p>CPP: Cumplimiento del servicio planificado O/S: Ordenes de servicio</p>	Razón
Variable Dependiente: Productividad	Es un medio para mejorar la calidad de vida, es decir, es clave tener claro que toda persona tiene que ser productiva en todas las áreas de la vida y sobre todo el área profesional para así dedicar menos horas y ganar más dinero, pues las personas piensan que trabajando más horas es mejor para el negocio, pues es todo lo contrario, ya que la productividad es calidad de trabajo entre tiempo (Martínez, María, 2007).	La productividad se mide como un factor de la eficiencia por la eficacia, estos ligados al cumplimiento del tiempo trabajado y los costos ejecutados.	Eficiencia	$L.P = \frac{\# \text{ hrs Empleadas por semana}}{\# \text{ hrs Planificadas por semana}} \times 100\%$ <p>L.P: % de cumplimiento del tiempo trabajado (por colaborador)</p>	Razón
			Eficacia	$EFP = \frac{\# \text{ Costo ejecutado}}{\# \text{ Costos Planificados}} \times 100\%$ <p>EFP: % de uso del costo (en función de la mano de obra)</p>	Razón

Fuente: Elaboración Propia.

2.3. Población y muestra

Población

Una población son todas aquellas unidades que tienen características similares que pueden ser estudiados debido a sus peculiaridades (Carbo Toala, 2014).

Las órdenes de servicios que se realizaron durante un año en el área de servicio de la compañía de estudio son las que conforman la población de la investigación.

Muestra

Carbo Toala (2014) ha expresado que la muestra es una pequeña parte que representa a la población debido a que las particularidades son más cercanas entre ellas.

Para la muestra de la investigación se utilizaron los servicios brindados en 8 semanas por parte de la compañía de construcción.

Muestreo

Es una tarea que se realiza para tomar muestras que conforman al universo de estudio y que facilitan el análisis de las circunstancias que se dan en una institución que ha sido parte de un estudio (Behar, Daniel, 2008).

Criterios de inclusión

Para el estudio se tomará en cuenta la productividad obtenida desde los lunes hasta los viernes debido a que la empresa trabaja por estos 5 días.

2.4. Técnica e instrumentos de selección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

Bernal (2010) los estudios pueden utilizar diversas técnicas para recopilar la información del campo, por la que se inclina la investigación debido a ello dicha indagación se ve en la obligación de utilizar diversas técnicas.

De acuerdo a ello, las técnicas a utilizar serán la entrevista y la observación directa, ya que a través de ellos se puede hacer una recolecta de datos y registrarse según como vayan sucediendo los fenómenos dentro de la empresa para finalmente hacer las comparaciones que se necesitan y hablar sobre la productividad.

Instrumentos

Hernández, Fernández y Baptista (2014) han manifestado que solo el individuo que investiga es quién decide cuál es el instrumento que mejor le sirve para recaudar la información.

En tanto, el estudio implementará el instrumento de diagramas de operaciones y ficha de producción, mismas que sirven para hacer la medición de la productividad.

Validez

Los instrumentos pueden ser válidos cuando da una ponderación correcta por el cual fue creado, de igual manera la validez aclara cuáles son los niveles, valores o grados que permitan dar conclusiones una vez que el resultado sea conseguido y de esa forma tener un valor más profundo en los datos aportados (Anastasia 2006, p.26).

Confiabilidad

Hernández et al. (2014) el instrumento es confiable cuándo se aplica de forma repetida a la misma población y consigue tener resultados igualitarios cada vez que es aplicado.

Fue necesario el empleo de instrumentos que confirmen o que cumplan con aquellos criterios antepuestos por la problemática y que si se aplica repetidamente los resultados serán congruentes.

2.5. Métodos de análisis de datos

Una vez obtenido la información que se necesita para la evolución de la investigación se aplicaron métodos cuantitativos, de tal forma que esos datos recaudados se analizaron a través del software estadístico IBM SPSS 25, mismo que analizó cada uno de los datos y poder hacer la inferencia correspondiente para tomar inclinación hacia una de las hipótesis.

2.6. Aspectos éticos

La compañía que ha sido parte a estudiar ha colaborado con el investigador, brindando los datos concernientes a la problemática detectada, de tal manera que

se ha brindado la privacidad necesaria a la compañía, otorgando confidencialidad a la información clave de la empresa.

2.7 Desarrollo de la propuesta

2.7.1 Situación actual

En marzo de 1996 Dicsa asume la representación de Komatsu y Cummins en el Perú, operando en un pequeño local de Mitsui automotriz. En noviembre de 1996 la empresa se muda y comparte local con Comercial Diesel, sede de Ate. El 22 de mayo del año 2000 Mitsui se convierte en socio mayoritario de Dicsa, naciendo Mitsui-Maquinarias Perú, S.A. En enero de 2009, Komatsu líder mundial en la fabricación de equipo para minería y construcción quiere a través de un momento de capital, el 40% del accionariado de la compañía y nace Komatsu-Mitsui Maquinarias Perú S.A. en el año 2008 previendo el crecimiento de dicha empresa se realizó una inversión en la compra del terreno para el local del Callao. Luego de 14 años el local en Ate resultó pequeño para albergar las operaciones. Entre setiembre y octubre del año 2010 trasladan sus equipos al Callao y San Isidro.

El 1 de julio de 2011 nace Distribuidora Cummins Perú S.A.C., como resultados de la participación Cummins Inc en el accionariado de Komatsu-Mitsui, asegurando a sus clientes una oferta de soluciones y servicios con los más altos estándares internacionales.

Misión

Contribuir al desarrollo del país mejorando la productividad de nuestros clientes ofreciendo soluciones integrales e innovadoras con productos y servicios de la industria de maquinarias.

Visión

Ser reconocidos en el mercado como un socio con el cual es un agrado hacer negocios mutuamente beneficiosos basados en relaciones de confianza, donde el talento de su gente se refleja en la excelencia de su servicio

Valores: Seguridad, integridad, responsabilidad, Orientación al cliente, sentido de la urgencia, compromiso social y diversidad.

Imágenes de la empresa KOMATSU MITSUI MAQUINARIAS PERU S.A.



Figura 4. Edificio corporativo – Sede Callao



Figura 5. Almacén de equipos nuevos - Pucusana

Organigrama de la empresa

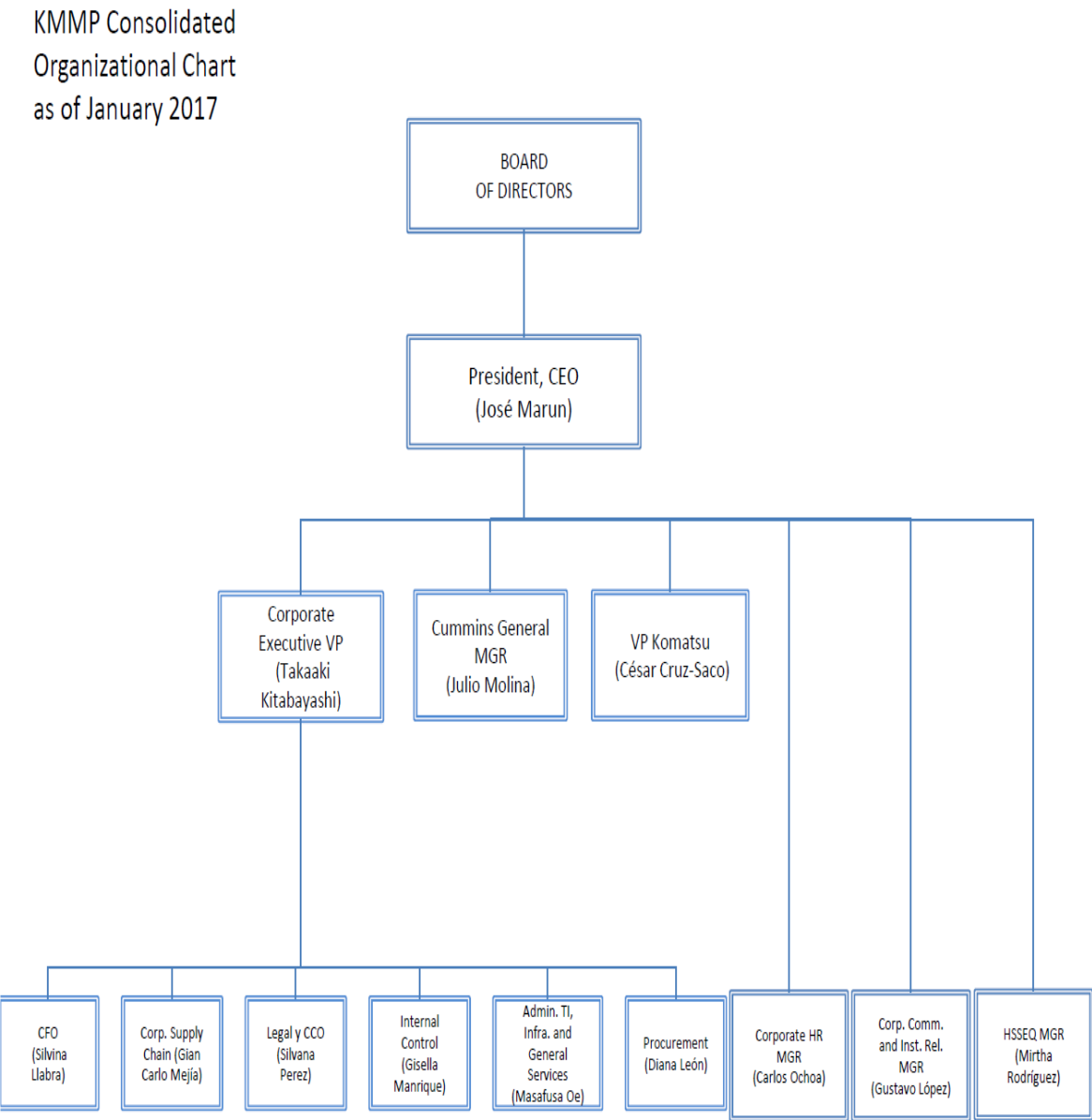


Figura 6. Organigrama General de la empresa

Organigrama del área de servicios

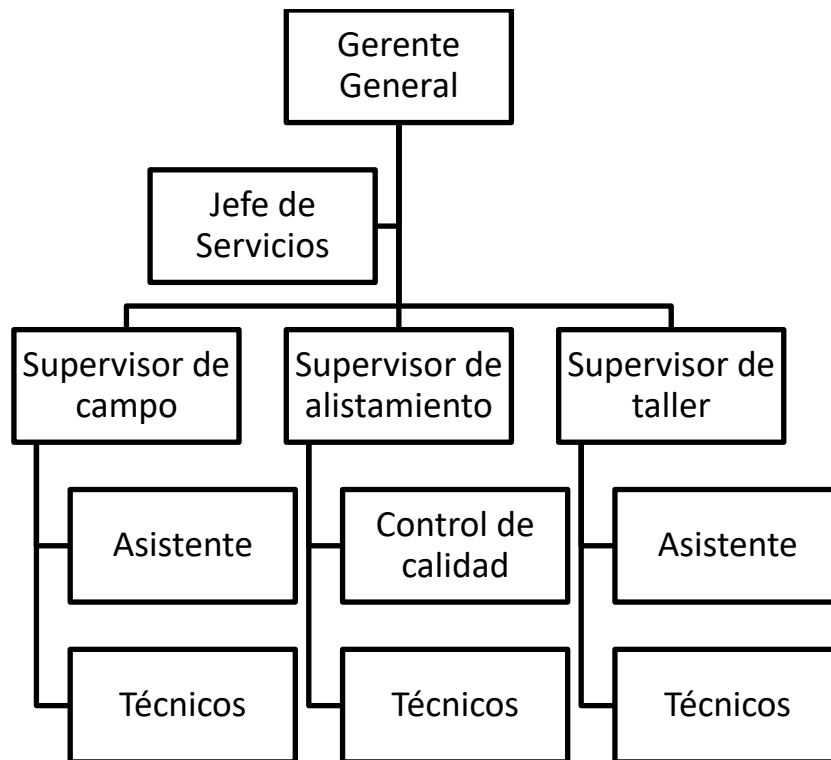


Figura 7. Organigrama General de la empresa

El Mapa de procesos es una herramienta que sirve para definir los macro procesos de la empresa, con esto podemos comprender los procesos estratégicos, los procesos operacionales, y los procesos de apoyo.



Figura 8. Mapa de procesos

De acuerdo a los servicios construcción campo, es considerada un área de análisis de estudios, en donde se relaciona directamente con el usuario externo, en donde cabe necesario acotar que los servicios que presta dicha empresa, como son los mantenimientos correctivos y preventivos se emplean en las instalaciones de los usuarios o bien donde éstos requieran.

A continuación, se detalla los procesos por los que pasa el área de servicios construcción campo:

- Recepción de equipos.
- Evaluación.
- Reparación.
- Orden de servicio del cliente.
- Despacho del equipo.

Se detallan las actividades que describen todos los procesos mencionados, con el fin de explicar con detalle que se realiza cada uno de los procedimientos.

Diagrama de flujo de los procesos

Proceso recepción de equipos

KOMATSU MITSUI	Versión:	1.0
Procedimiento	Código:	RE_PR_001
Recepción de Equipo en el taller	Fecha de Aprobación:	

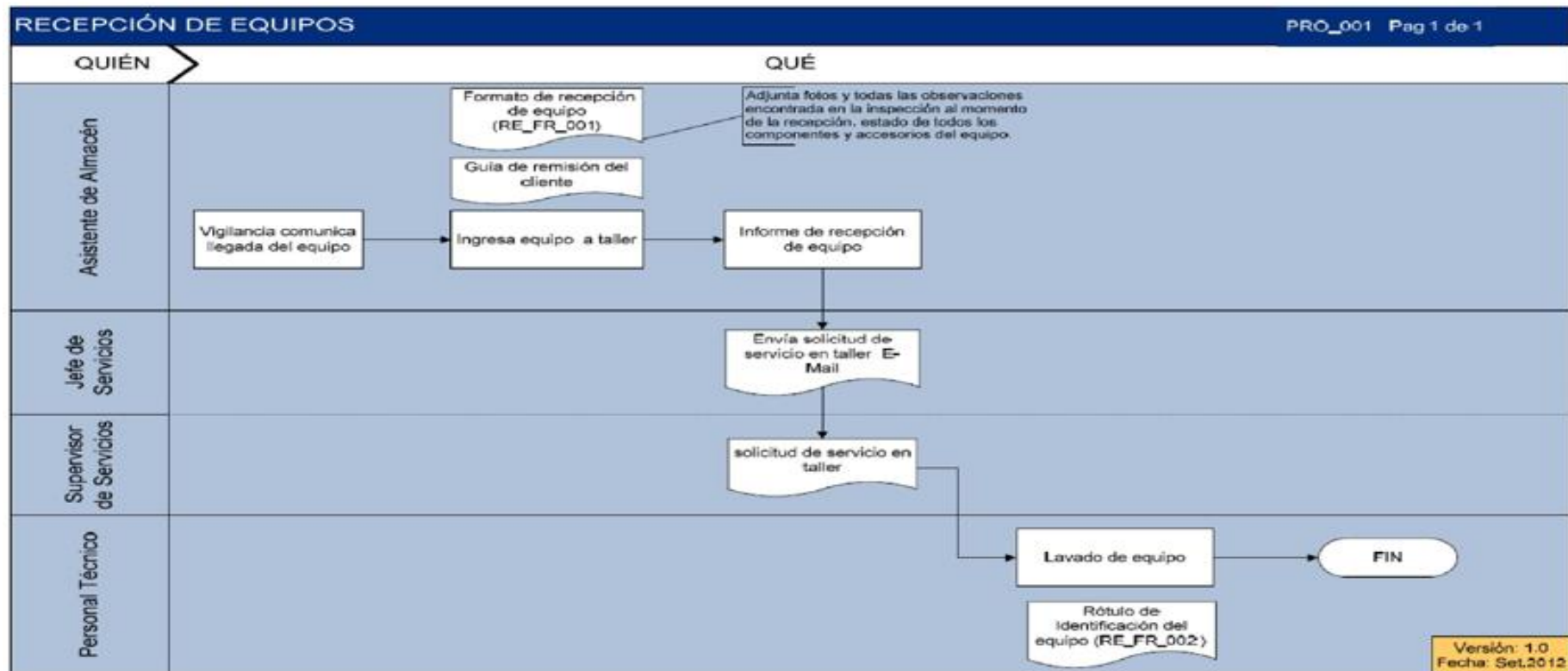


Figura 9. Organigrama General de la empresa

Proceso reparación de equipos

KOMATSU MITSUI	Versión:	00
Procedimiento	Código:	REP_PR_001
Reparación de equipo	Fecha de Aprobación:	

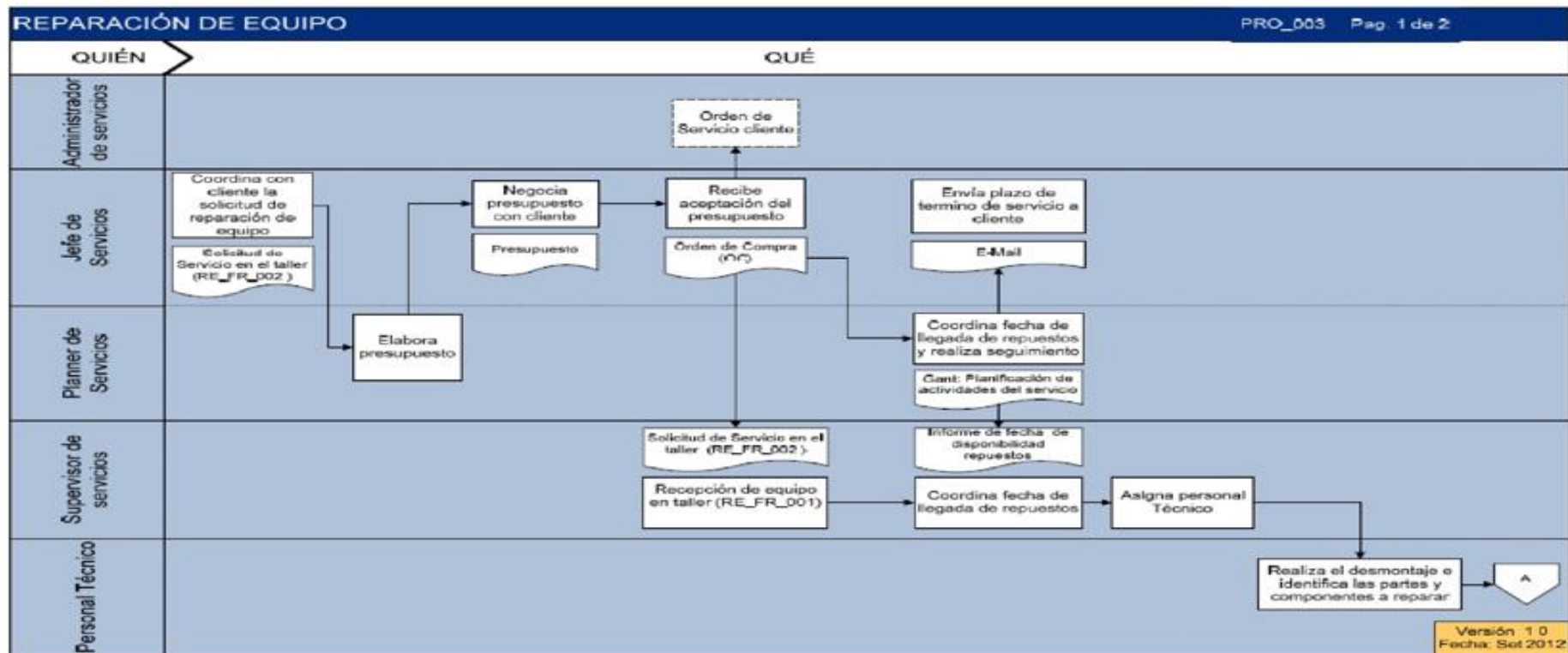


Figura 10. Proceso de Evaluación de Equipos.

Proceso orden de servicios del cliente

KOMATSU MITSUI	Versión:	1.0
Procedimiento	Código:	OSC_PR_001
Orden de Servicio Cliente	Fecha de Aprobación:	

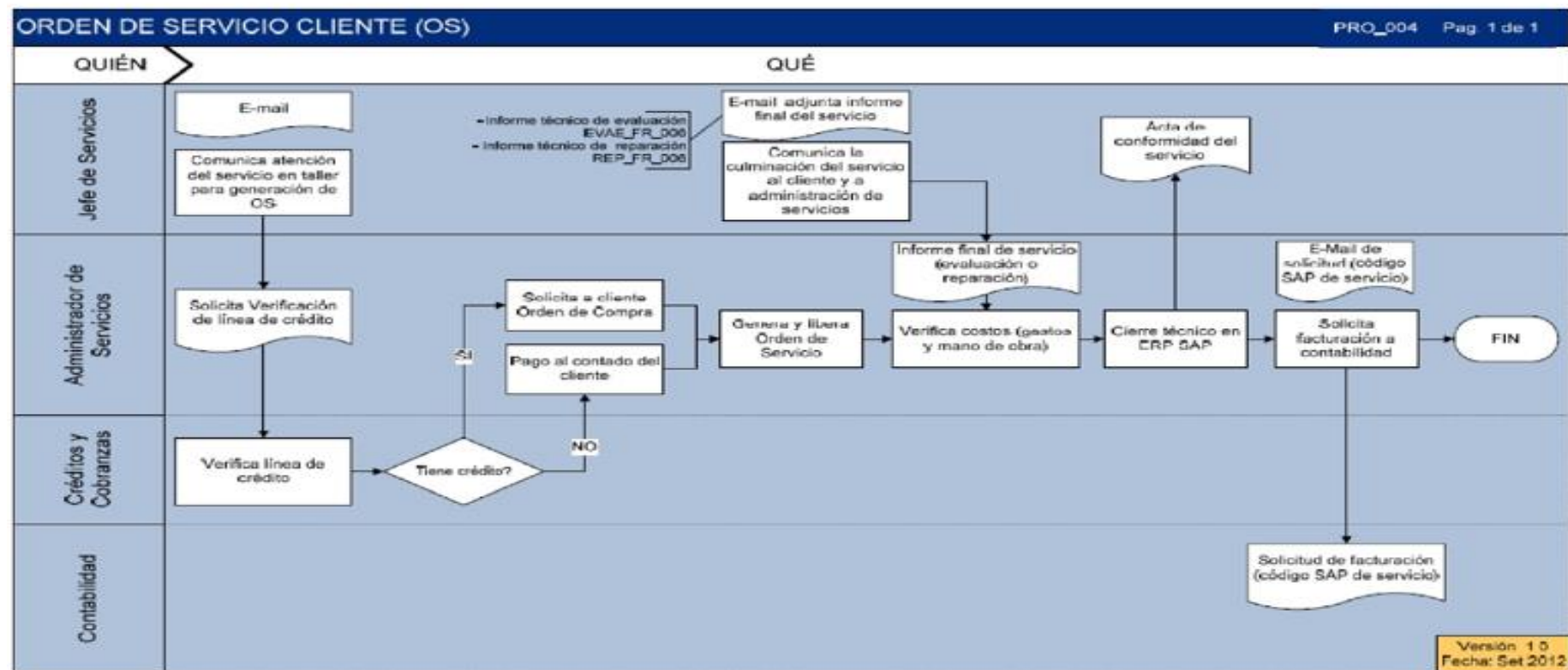


Figura 11. Proceso de Atención al Cliente.

Resultados del análisis Pre-test

En esta etapa del proyecto, indicaremos cual es la situación actual de la empresa, en función a las variables independiente (gestión por procesos) y dependiente (productividad), empleando los indicadores según la Matriz de Operacionalización.

Variable Independiente: Gestión por Procesos

Dimensión: Caracterización.

Formula:
$$CAP = \frac{\# \text{ de horas ejecutadas en el servicio}}{\# \text{ de horas planificadas en el servicio}} \times 100\%$$

CAP: Cumplimiento de las actividades planificadas en el servicio

O/S: Ordenes de servicio.

Como cuadro de referencia por cada tipo de mantenimiento para maquinaria para la construcción se ha dispuesto una matriz de control de los mantenimientos realizados.

Modelo PM250	Horas							
	250 Ini	250	500	1000	2000	4000	8000	250 Ini
Modelo PM300	50 Ini	300	600	1200	2400	4800	9600	50 Ini
GD555-5	24	5	6	9	24	30	32	2
GD675-5	28	6	7	11	28	32	36	2
GD705-5	26	6	8	13	26	32	34	2
GD825A-2	30	7	8	12	30	34	40	2
PC200LC-8M0	5	5	6	9	24	30	32	1
PC210LC-10M0	5	5	6	9	24	30	32	1
PC220LC-8	5	5	6	9	24	30	32	1
PC350LC-8M0	6	6	7	16	28	32	36	1
PC450LC-8	7	7	8	12	30	34	40	1

Figura 12. Matriz de control y mantenimiento de modelos de maquinaria.

Se aplica la siguiente ecuación para el modelo PC350LC-8M0:

En el cumplimiento de las horas planificadas se tiene lo siguiente:

$$CAP = \frac{8}{6} = 1.3 \text{ de tiempo empleado, siendo el cumplimiento en horas de las actividades de Caracterización } 75\%.$$

En la Dimensión

Dimensión: Medición

Formula:
$$CPP = \frac{\# \text{ de ordenes de servicios completadas}}{\# \text{ de ordenes de servicio planificadas}} \times 100\%$$

CPP: Cumplimiento del programa planificado

Aplicando la Formula:

$$CPP = \frac{9}{16} = 0.56$$

Siendo el cumplimiento del programa planificado de: 56%.

Para la medición se ha procesado las órdenes de servicio lo siguiente:

Semana 3 (17 – 21 junio)

Tabla 7.

Registro de Ordenes de servicio para estudio de la variable independiente

SEMANA 3 (17 - 21 Junio)								
N. Tec.	Cod.Tec.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	OS Prog.	OS Real
Cesar B.	Técnico 1	VACACIONES					0	0
David M.	Técnico 2	VACACIONES		OS100172638	Stand By	OS100168550	2	1
Pedro H.	Técnico 3	OC: 55984	OS100170170			Stand By	2	2
Ader C.	Técnico 4	Stand By	OS100171753		Stand By	OS100169194	2	0
Elvis L.	Técnico 5	Stand By		OS100172638	E. M - JRC		1	0
Jorge Y.	Técnico 6	OS100171882 // OS100171881					2	2
Jean A.	Técnico 7	VACACIONES			Stand By		0	0
Gian L.	Técnico 8	VACACIONES	OS100170521	OS100167358	Stand By	OS100168240	3	2
Carlos P.	Técnico 9	Stand By	OS100171753		Stand By	OS100169194	0	0
Lucio R.	Técnico 10	Stand By	OS100155574		OS100155702	OS100171184	3	2
Luis L.	Técnico 11	VACACIONES					0	0
Miguel V.	Técnico 12	VACACIONES					0	0
Odar Q.	Técnico 13	OS100171882 // OS100171881					0	0
Hector R.	Técnico 14	Stand By	OS100170521	OS100167358	Stand By	OS100168550	0	0
Victor S.	Técnico 15	OS100142879	OS100155574		OS100155702		1	0
Jimmy C.	Técnico 16	OC: 55984	OS100170170			Stand By	0	0
						TOTAL	16	9

Fuente: Elaboración propia.

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 8.

Variable Dependiente de la Gestión por Procesos para el Mantenimiento de equipos de construcción.

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD PRE - TEST								
Investigador: Mike Vivanco				<i>PRODUCTIVIDAD PRE - TEST</i>				
Empresa: KOMATSU MITSUI MAQUINARIAS PERU S.A								
Item	Fecha	# de hrs. empleadas por Semana	# de hrs. Planificadas por Semana	Costos ejecutados (en función de la m.o.)	Costos planificado (en función de la m.o)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Pre - test
1	Sem 1	216	423	4590	7830	51.06%	58.62%	29.93%
2	Sem 2	252	405	2970	5130	62.22%	57.89%	36.02%
3	Sem 3	261	396	3105	5130	65.91%	60.53%	39.89%
4	Sem 4	315	504	4230	7065	62.50%	59.87%	37.42%
5	Sem 5	234	558	4185	7380	41.94%	56.71%	23.78%
6	Sem 6	216	369	2620	5140	58.54%	50.97%	29.84%
7	Sem 7	226	306	1890	4095	73.86%	46.15%	34.09%
8	Sem 8	279	459	2250	3960	60.78%	56.82%	34.54%
Productividad Total		1999	3420	25840	45730	58.45%	56.51%	33.03%

Fuente: Elaboración propia.

2.7.2 Propuesta de mejora

Para la implementación de la Gestión de Procesos se utilizará las siete etapas que comprende este proceso, pues facilitará la identificación y la eliminación de las funciones que no sumen valor a los procesos, no obstante, también reducirá las inconformidades de los clientes con una buena planificación de los recursos como son tanto los equipos como los materiales de los técnicos, y de esa forma desarrollar la incrementación productiva del área de servicios de la compañía Komatsu.

Cronograma de Implementación

Tabla 9.

Cronograma de Implementación

ACTIVIDADES	Meses						
	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Levantamiento del Pre Test							
Implementación							
Paso 1. Información, formación y participación.							
Paso 2. Identificación de los procesos y definición de las fronteras de cada uno.							
Paso 3. Selección de los procesos clave							
Paso 4. Nombrar al responsable del proceso							
Paso 5. Revisión y análisis de los procesos y detección de los problemas							
Paso 6. Corrección de los problemas							
Paso 7. Establecimiento de Indicadores							
Levantamiento Post Test							
Preparación de la discusión de los resultados							
Conclusiones							
Recomendaciones							
Redacción del informe final							

Fuente: *Elaboración propia.*

El ciclo de aplicación de la Gestión por Procesos consta de las etapas siguientes:

Etapas 1: Información, formación y participación.

Se reunió al equipo de mantenimiento de maquinaria para la construcción que se desplaza por todo el Perú, para el mantenimiento de los equipos en general.

Evidencias de reunión del equipo de procesos, el equipo de gestión de post venta está compuesto por 16 técnicos un planner y un supervisor para la gestión de este proceso.



Figura 13. Reunión de coordinación del equipo de Gestión de Post Ventas.

Etapas 2: Identificación de los procesos y definición de las fronteras de cada uno.

Se procedió a caracterizar los procesos con la matriz de caracterización de procesos, con esto se definió las fronteras de los procesos. Tal como se puede apreciar en la matriz.

Tabla 10.

Inventario de Procesos Nivel 0

Inventario de Procesos Nivel 0		
Tipo de Proceso	Código	Proceso de Nivel 0
Estratégico	PE.1.	Gestión Comercial
Estratégico	PE.2.	Gestión de Servicios
Misional	PO.1.	Gestión de Ventas de equipos nuevos
Misional	PO.2.	Gestión de Ventas de equipos usados
Misional	PO.3.	Gestión Logística
Misional	PO.4.	Gestión de mantenimiento Post Ventas
Misional	PO.5.	Gestión de Mantenimiento Correctivo
Soporte	PA.1	Recursos humanos
Soporte	PA.2	Recursos Financieros
Soporte	PA.3	Tecnologías e Información
Soporte	PA.4	Servicios al cliente

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11.

Inventario de Procesos nivel 1: Gestión de Mantenimiento Post Venta.

Inventarios de Procesos Nivel 1: Gestión de Mantenimiento Post Venta		
Tipo de Proceso	Código	Procesos de Nivel 1
Misional	PO.4.1	Recepción de equipos
Misional	PO.4.2	Evaluación
Misional	PO.4.3	Reparación
Misional	PO.4.4	Orden de servicio del cliente

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.

Ficha Técnica del Proceso Nivel 0				
FICHA TECNICA DEL PROCESO				
1) Nombre	GESTION COMERCIAL		4) Responsable	Gerencia B.U COMERCIAL
2) Objetivo	Establecer la metodología para planificar, desarrollar y controlar los procesos de ventas a fin de cumplir con la solicitud del cliente.		5) Requisito	Aprobación de la orden de compra
3) Alcance	Aplica a la venta de equipos nuevos y usados, así mismo como repuestos de Komatsu Mistui Maquinarias Perú S.A. En la recepción de requerimiento del cliente, selección y comunicación de entrega del equipo o componente.			
6) Proveedores	8) Insumos	9) Procesos Nivel 1	10) Salidas	11) Usuarios / Clientes
HENSLEY	Elementos de desgaste	• Planificación de los servicios de mantenimiento preventivo	• Cotizaciones de venta del producto • Informe de Órdenes de compra • Informe de entrega del producto	• Quimpac Perú S.A
Cummins Perú SAC	Motores de combustión			• Gobierno Regional de Lima
Komatsu Ltd.	Componentes genuinos Komatsu			• Confipetrol Andina S.A.
GRUPO ROCKWELL & BRINELL S.A.C.	Fabricación y reparación de estructuras del equipo			• PETRAMAS S.A.C.
ECIMEP S.A.C.	Reparación de cilindros hidráulicos			• CIA Minera Kolpa
R Y W NAGO S.A.C.	Componentes eléctricos			• PAN AMERICAN SILVER
FERRIER S.A.	Equipos de protección personal			• EMAPISCO S.A.
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS S.A.	Herramientas e instrumentos			• MIXERCON S.A.
12) Registros			13) Indicadores	
• ACON_PR_022 • 2400068934 • 2400067732 • AAD20170117 • 001-0009540 • 001-0009530			• Numero de cotizaciones • Cantidad de órdenes de servicio • Ejecución de servicios planificados	

Caracterización del Proceso Nivel 0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

Caracterización del Proceso Nivel 1

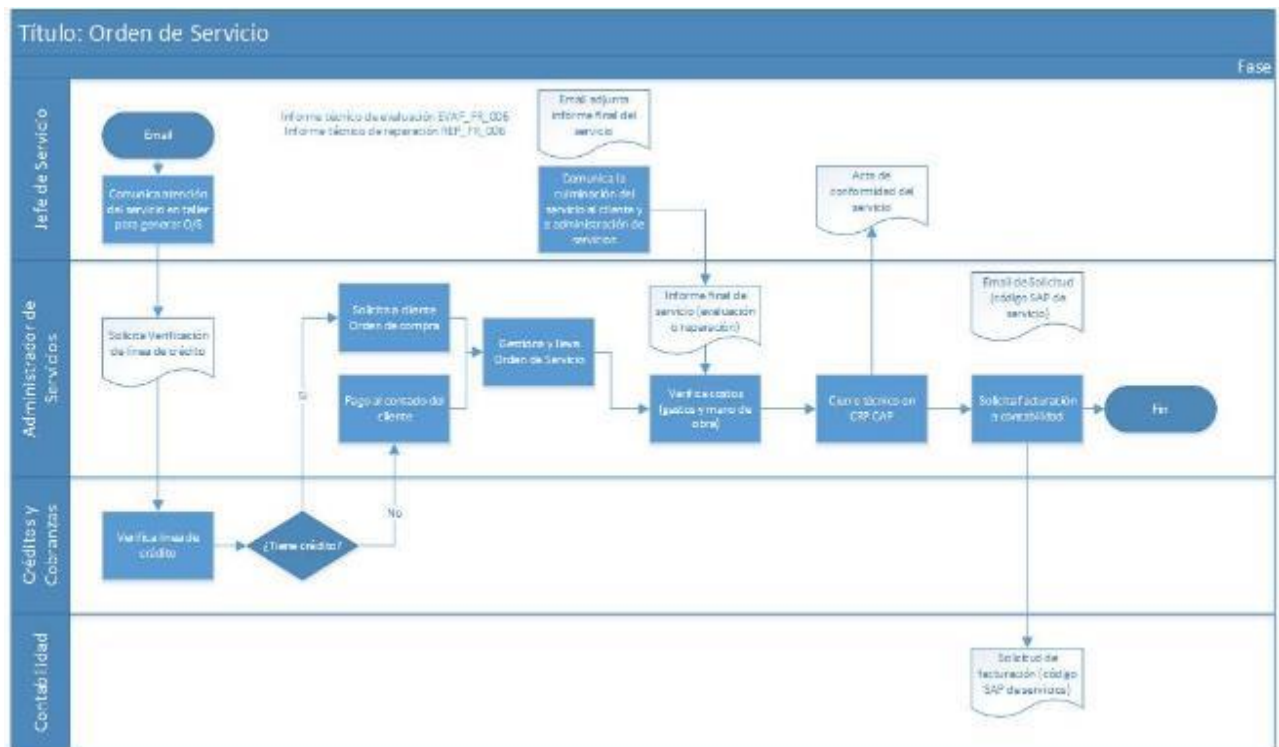
Ficha Técnica del Proceso Nivel 1

FICHA TECNICA DEL PROCESO NIVEL 1			
1) Nombre	Mantenimiento de Equipos de Construcción	4) Responsable	Supervisor del área
2) Objetivo	Establecer la metodología de mantenimiento preventivo para evitar los fallos en los equipos de los clientes de Servicio Construcción Campo.	5) Requisito	Aprobación de la orden de compra
3) Alcance	Aplica a los equipos de construcción que se encuentran dentro de la cartera de clientes del área de Servicios Construcción Campo.		
6) Proveedores	8) Insumos	10) Salidas	11) Usuarios / Clientes
GRUPO ROCKWELL & BRINELL S.A.C. ECIMEP S.A.C. FERRIER S.A. AVIS RENT A CAR ASB HYDRAULIC S.A.C	Soldadura de estructuras Reparación de cilindros hidráulicos Dotación de EPPs Alquiler de camionetas Fabricación de líneas hidráulicas	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de confirmación de los servicios • Reporte de servicio realizado • Formato de garantía del equipo • Service report para fabrica • Check list del equipo 	Menorca Inversiones S.A. Quimpac S.A. Confipetrol Andina S.A. Mixercon S.A. Emapisco S.A.
12) Registros		13) Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> • ITSC-0526-19 • Asistencias 		<ul style="list-style-type: none"> • Numero se servicios ejecutados • Cantidad de insumos utilizados • Cantidad de horas trabajadas 	

Fuente: Elaboración propia.

Etapas 3: Selección de los procesos clave

Se elige el proceso de Mantenimiento de Post Venta, debido que ahí es donde se encuentran las oportunidades de mejora del proceso.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Procedimiento de atención al cliente

Etapas 4: Nombrar al responsable del proceso

Movimiento en KMMP

La Gerencia de Servicios Construcción KMMP y la Jefatura de planeamiento KMMP anuncia el siguiente cambio:



Luis Espinoza, asumirá el puesto de **Planner del área de Servicio Construcción Campo en KMMP** reportando a las Jefaturas de Servicios Construcción Planeamiento KMMP. Actualmente ocupa el puesto de Asistente de servicios en Taller reparaciones. Luis tiene más de siete años en KMMP ocupando diversas responsabilidades y dentro de los cuales tendrá los siguientes objetivos y funciones:

I. OBJETIVO DEL PUESTO

Gestionar y proveer información (Estado de repuestos, fechas de entrega, etc.) de planeamiento de servicios construcción campo, a fin de contribuir con la planificación y el control de los procesos de servicios de máquinas, facilitando además, información para toma de decisiones.

II. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Corresponde al Planner:

Programar los servicios asignados en base al plan de mantenimiento preventivo de equipos, requerimientos de ventas y alquiler de equipos de la flota campo.

Desarrollar indicadores para poder medir el cumplimiento y calidad del servicio ofrecido así como para identificar oportunidades de mejora del servicio.

Generación de OS y realizar el seguimiento según el requerimiento de los supervisores.

Solicitar la liberación de OS de equipos que requieran mantenimiento preventivo.

Controlar los planes de ejecución de reparaciones por medio de las siguientes herramientas: Diagrama de Gantt, MS Project y establecer tiempos estándar de todas las actividades de procesos de reparación.

Generar las Ofertas a los clientes por los Daños y Mermas causados por mala operación de los equipos de los clientes externos.

Elaborar cuadros acerca los KPI's de servicio construcción campo.

Figura 15. Designación del Planner de Servicios Construcción Campo

Fuente: Gerencia de Recursos Humanos.

Etapas 5: Revisión y análisis de los procesos y detección de los problemas

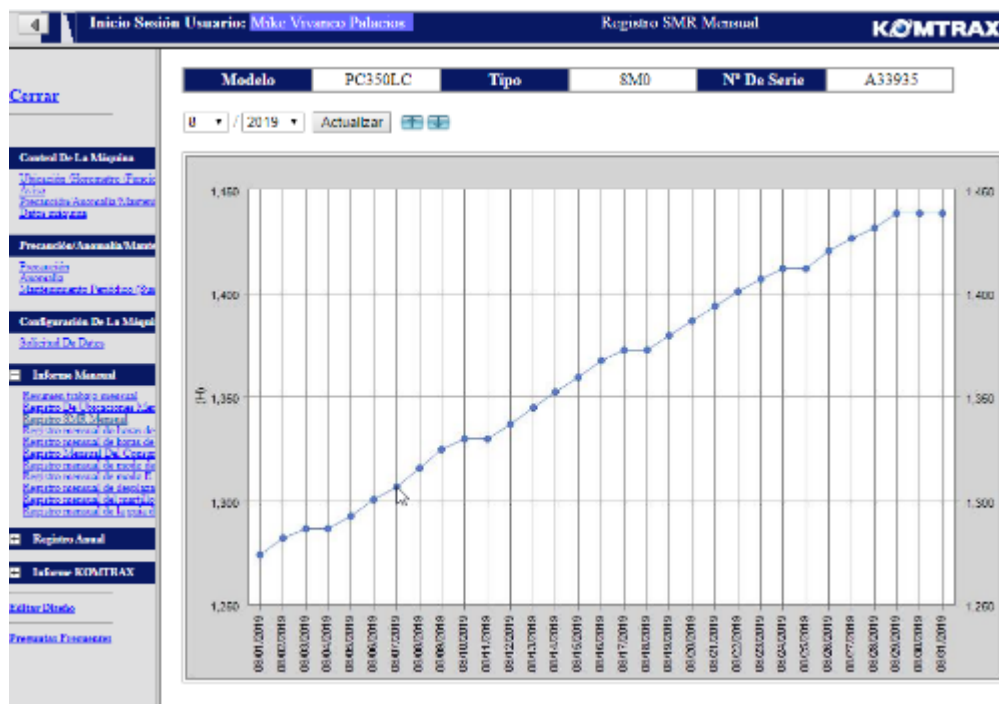
Se procedió a implementar formatos de control y gestión de los procesos identificados

KOMATSU		MITSUBI		SOLICITUD DE ORDEN DE SERVICIO			
Fecha de solicitud:		02/08/2019		Tipo de mantenimiento			
Empresa		Menorca Inversiones			250	500	1000 2000
Solicitante:		Denis De La Cruz		Preventivo	X		
Cargo:		Supervisor de equipos		Correctivo			
Modelo de equipo:		PC350LC-8M0		Evaluacion			
Serie:		A33935		Certificacion			
Descripcion de la falla							
<ul style="list-style-type: none"> • El siguiente mantenimiento corresponde al mantenimiento de 1250 horas de trabajo • El equipo se encuentra operativo. 							
Fecha del servicio:		07/08/2019		Hora de Inicio:		10:00 am Termino: 13:00 pm	
Requisitos del personal		SI	NO				
SCTR		X					
C.V							
Antecedentes penales							
Antecedentes policiales							
Permiso de Vehiculo							
PETS		X					
IPER BASE		X					

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16. Solicitud de origen de servicio

Se procedió a incorporar para el seguimiento del equipo, la utilización del programa satelital Komtrax para mejorar la planificación de los servicios.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Uso de apoyo del Sistema Komtrax para verificar horas de trabajo diario.

ww-komtrax.komatsu.co.jp/kic/ww/Detail/DetailFrame.aspx?serial=A33935¶m=AlertErrReplace&addr=/Car/AlertErrReplace.aspx

Inicio Sesión Usuario: Mike Vivanco Palacios Registro De Información Del Periodo De Sustitución KOMTRAX

Modelo: PC350LC Tipo: 8M0 N° De Serie: A33935

Periodo: 12 / 18 / 2018 - 12 / 18 / 2019

Pantalla De Visualización: Todo Clasificado Por: Fecha De Sustitución

Página 1 / 21 1/21 - 20/21 [Último SMR: 1693.8 H (12/17/2019)]

Elemento	Intervalo De Sustitución	Intervalo fijado en monitor	Umbral horario	Disponibilidad	Fecha De Sustitución
Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	09/19/2019
Filtro Del Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	09/19/2019
Filtro Del Combustible	1000.0 H	250.0 H	30 H	Si	09/19/2019
Respiradero Del Depósito Hidráulico	500.0 H	500.0 H	30 H	Si	09/19/2019
Prefiltro de combustible	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	09/19/2019
Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	08/07/2019
Filtro Del Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	08/07/2019
Filtro Del Combustible	1000.0 H	250.0 H	30 H	Si	08/07/2019
Prefiltro de combustible	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	08/07/2019
Aceite De La Caja Del Amortiguador	1000.0 H	1000.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Aceite De La Caja De La Maquinaria de giro	1000.0 H	1000.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Filtro Del Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Filtro Del Combustible	1000.0 H	250.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Filtro Del Aceite Hidráulico	1000.0 H	1000.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Respiradero Del Depósito Hidráulico	500.0 H	500.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Prefiltro de combustible	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	06/06/2019
Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	03/22/2019
Filtro Del Aceite Del Motor	500.0 H	250.0 H	30 H	Si	03/22/2019
Filtro Del Combustible	1000.0 H	250.0 H	30 H	Si	03/22/2019

Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Seguimiento y Control del personal de mantenimiento.

Los equipos Komatsu cuentan con rastreo satelital, es una herramienta que también se puede utilizar para una óptima planificación de los servicios, ya que con esta herramienta se puede visualizar la ubicación exacta del equipo (para prever la

distancia de traslado), Llevar un control de las horas trabajadas a diario para pronosticar la fecha del mantenimiento preventivo correspondiente y también queda registrado los mantenimientos preventivos que se realiza desde las primeras 250 horas en adelante. Así mismo se puede identificar si el equipo presenta códigos de falla mecánicos o eléctricos, temperatura de trabajo, y consumo de combustible, entre otros para dar un valor agregado al cliente sobre el servicio realizado.

Etapas 6: Corrección de los problemas

Se procedió a optimizar los tiempos en cuanto al proceso de preparación de o alistamiento de los recursos físicos que se utilizaran en el Servicio de Mantenimiento de Post Venta, realizando un DAP antes y después con la finalidad de disminuir las demoras en cuanto a la atención. Así mismo, se incorporó al área de Servicios Construcción Campo a un integrante de los asistentes técnicos, para que realice las funciones de planner de mantenimiento, por ello se logró que al ser un personal del equipo no teníamos que perder tiempo en explicarle los por menores del mantenimiento y con ello el Sr. Luis Espinoza, pudo fácilmente comprender la secuencia de actividades en un mantenimiento y podía apoyar y asignar eficientemente sus labores, a todos sus compañeros de trabajo. Esto explico porque la integración del planner de mantenimiento fue un éxito, ya que él puede corroborar con el área comercial (encargados de abastecer los repuestos a los clientes), el estado de los envíos, la cantidad y si los repuestos son los adecuados o no, posteriormente planificar con el encargado del cliente y programar la fecha en que se realizara el servicio de mantenimiento preventivo, anticipándose y tomando las precauciones del caso.

Tabla 14.

Diagrama de Análisis del Proceso (DAP), Antes.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS									
Técnico/material/equipo									
DIAGRAMA N°:		HOJA N°:		RESUMEN	SIMB.	ACTUAL	PROP.	ECONÓMICO	
Objeto	Agilizar los tiempos en el alistamiento de herramientas para realizar un servicio de mantenimiento			ACTIVIDAD	○				
				OPERACIÓN		9	5		
Actividad	Solicitud de herramientas			TRANSPORTE	⇒	6	3		
				ESPERA	D	4	2		
Método	Anterior			INSPECCIÓN	□	2	1		
Trabajo	Servicio Construcción Campo			ALMACENAMIENTO	▽				
Colaborador	Todos los técnicos de servicios campo			DISTANCIA					
Fecha	15/08/2019			TIEMPO					
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD		Distancia (m)	Tiempo (min)	○	⇒	D	□	▽	OBSERVACIONES
Asignacion de la actividad			5	●					
traslado a almacen de herramientas		100	5		●				
Espera de atencion			5			●			
Solicitar herramientas			10	●					
Espera de herramientas			30			●			
Inspeccion de herramientas			10				●		
registro de codigos de herramientas			5	●					
Retorno a oficina		100	5		●				
Registro de codigos en plataforma			10	●					
Espera de generacion de codigo SAP			20			●			
Envio de codigo SAP			2	●					
Recojo de guia de remisión		10	5		●				
Firma de grua por el supervisor			2	●					
traslado a almacen de herramientas		100	5		●				
Recojo de herramientas			5	●					
Traslado al área de servicios campo		20	3		●				
Carga de herramientas al vehiculo			10	●					
Envio de correo para autorizacion de salida			2	●					
Espera de correo de autorizacion de salida			15			●			
Traslado a garita de control			2		●				
Reviscion en garita de control			5				●		
TOTAL		330	161						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.

Diagrama de Análisis del Proceso (DAP), Después.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS									
Técnico/material/equipo									
DIAGRAMA N°:		HOJA N°:		RESUMEN	SIMB.	ACTUAL	PROP.	ECONÓMICO	
Objeto	Agilizar los tiempos en el alistamiento de herramientas para realizar un servicio de mantenimiento			ACTIVIDAD					
				OPERACIÓN	○	9	5		
Actividad	Solicitud de herramientas			TRANSPORTE	⇒	6	3		
				ESPERA	D	4	2		
Método	Actual			INSPECCIÓN	□	2	1		
Trabajo	Servicio Construcción Campo			ALMACENAMIENTO	▽				
Colaborador	Todos los técnicos de servicios campo			DISTANCIA					
Fecha	25/08/2019			TIEMPO					
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD		Distancia (m)	Tiempo (min)	○	⇒	D	□	▽	OBSERVACIONES
Asignación de la actividad			5	●					
Registro de codigos en plataforma			10	●					
Espera de generacion de codigo SAP			20			●			
Envio de codigo SAP			2	●					
Recojo de guia de remisión		10	5		●				
Firma de grúa por el supervisor			2	●					
Traslado al área de servicios campo		20	3		●				
Carga de herramientas al vehiculo			10	●					
Envio de correo para autorizacion de salida			2	●					
Espera de correo de autorizacion de salida			15			●			
Traslado a garita de control			2		●				
Revisión en garita de control			5				●		
TOTAL		30	81						

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 7: Establecimiento de Indicadores

Se implementaron tres indicadores para gestionar el mantenimiento de Post Venta, y esto son:

- Número de Servicios Ejecutados por Semana.
- Cantidad de horas trabajadas por semana.

Esto es con la intención de saber cómo programar las actividades laborales

2.7.3 Implementación de la Propuesta

Variable Independiente: Gestión por Procesos

Dimensión: Caracterización.

Formula:
$$CAP = \frac{\# \text{ de horas ejecutadas en el servicio}}{\# \text{ de horas planificadas en el servicio}} \times 100\%$$

CAP: Cumplimiento de las actividades planificadas en el servicio

O/S: Ordenes de servicio.

Como cuadro de referencia por cada tipo de mantenimiento para maquinaria para la construcción se ha dispuesto una matriz de control de los mantenimientos realizados.

Matriz de tiempo de ejecución de los mantenimientos preventivos según modelos de maquinaria.

Modelo PM250	Horas							
	250 Ini	250	500	1000	2000	4000	8000	250 Ini
Modelo PM300	50 Ini	300	600	1200	2400	4800	9600	50 Ini
GD555-5	24	5	6	9	24	30	32	2
GD675-5	28	6	7	11	28	32	36	2
GD705-5	26	6	8	13	26	32	34	2
GD825A-2	30	7	8	12	30	34	40	2
PC200LC-8M0	5	5	6	9	24	30	32	1
PC210LC-10M0	5	5	6	9	24	30	32	1
PC220LC-8	5	5	6	9	24	30	32	1
PC350LC-8M0	6	6	7	16	28	32	36	1
PC450LC-8	7	7	8	12	30	34	40	1

Fuente: Área Comercial – Planificación Estratégica.

Figura 19. Tiempos estándar de los Servicios de Mantenimiento Preventivo, por modelo de equipo

Se aplica la siguiente ecuación para el modelo PC350LC-8M0:

En el cumplimiento de las horas planificadas se tiene lo siguiente:

$CAP = \frac{7}{6} = 1.16$ de tiempo empleado, siendo el cumplimiento en horas de las actividades de Caracterización 85.7%.

En la Dimensión

Dimensión: Medición

Formula: $CPP = \frac{\# \text{ de ordenes de servicios completadas}}{\# \text{ de ordenes de servicio planificadas}} \times 100\%$

CPP: Cumplimiento del programa planificado

Aplicando la Formula:

$$CPP = \frac{15}{21} = 71\%$$

Siendo el cumplimiento del programa planificado de: 71%.

Para la medición se ha procesado las órdenes de servicio lo siguiente:

Semana 7 (17 – 21 Octubre)

Tabla 16.

Cuadro de Servicios de Mantenimiento Planificados y Ejecutado (Semana 7)

N. Tec.	Cod.Tec.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	H. Stand By	OS Prog.	OS Real
Cesar B.	Técnico 1	100176927					0	1	1
David Y.	Técnico 2	PC350LC-8 A10146		100176927	100177861		0	3	2
Dimas C.	Técnico 3	100177493			100177194		0	2	2
Eder C.	Técnico 4	Stand By	100146621		100142881		9	2	1
Elvis J.	Técnico 5	Stand By	100142134		100178262		9	2	1
Enedy L.	Técnico 6	Sucursal Arequipa					0	0	0
Gary H.	Técnico 7	Stand By		100171597			18	1	1
Gian L.	Técnico 8	100178334	100178335		100178336		0	3	2
Kelen P.	Técnico 9	Stand By	100142134		100178262		9	1	0
Luis R.	Técnico 10	100173680				100174578	0	2	1
Luis L.	Técnico 11	100165981					0	1	1
Mike V.	Técnico 12	Stand By	100146621		100142881		9	0	0
Omar Q.	Técnico 13	VACACIONES		100155650		100170549	0	2	2
Pablo R.	Técnico 14	100170549					0	1	1
Segundo S.	Técnico 15	100173680				100174578	0	0	0
Yhino C.	Técnico 16	100177493			100177194		9	0	0
						TOTAL	63	21	15

71%

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, se ha mejorado a un 71% la ejecución de las órdenes de servicio.

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 17.

Variable Dependiente de la Gestión por Procesos para el Mantenimiento de equipos de construcción.

FICHA DE REGISTRO DE LA PRODUCTIVIDAD POST - TEST								
Investigador: Mike Vivanco				PRODUCTIVIDAD POST - TEST				
Empresa: KMMP – Servicios Construcción								
Item	Fecha	# de hrs. empleadas por programa	# de hrs. Planificadas por programa	Costos ejecutados (en función de la m.o.)	Costos planificado (en función de la m.o.)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Post - Test
1	Sem 1	376	515	4733	6719	73.01%	70.44%	51.43%
2	Sem 2	389	549	3420	4182	70.86%	81.78%	57.95%
3	Sem 3	388	522	4896	5506	74.33%	88.92%	66.09%
4	Sem 4	298	386	3954	4873	77.20%	81.14%	62.64%
5	Sem 5	324	483	3160	4257	67.08%	74.23%	49.79%
6	Sem 6	394	486	3531	5947	81.07%	59.37%	48.13%
7	Sem 7	380	444	3474	5551	85.59%	62.58%	53.56%
8	Sem 8	384	460	4657	5792	83.48%	80.40%	67.12%
Productividad Total		2933	3845	31825	42827	76.28%	74.31%	56.68%

Fuente: Elaboración propia.

2.7.4 Análisis Beneficio – Costo

El análisis B/C tiene por finalidad comprender la relación entre los beneficios de la mejora y los costos incurridos en el proyecto; para este fin. Se procede a identificar los Beneficios obtenido en los meses de Septiembre y Octubre:

Sueldo por hora trabajada.

Tabla 18.

Sueldo Promedio del Técnico Mecánico.

Sueldo	S. mensual	S. diario	S. hora
Técnico Asistente	2500	83.33	9.26
Técnico de Taller	2800	93.33	10.37
Técnico servicios	3000	100.00	11.11
Técnico campo	3200	106.67	11.85
Técnico sénior	3500	116.67	12.96
Promedio	3000.00	100.00	11.11

Fuente: Elaboración propia.

Producto de horas Recuperadas vs. Sueldo promedio del técnico.

Tabla 19.

Beneficio obtenido.

Item	Descripción	Monto
1	h. recuperadas	912
2	s. promedio	11.11
beneficios		10,132.32

Fuente: Elaboración propia.

Los Costos incurridos en la implementación son:

Tabla 20.

Costo de Implementación.

Item	Descripción	Costo Parcial
1	Uniformes	250
3	Servicio de Comunicaciones	130
4	Laptop	1500
5	Sueldo Planner (2 meses)	5000
		6,880.00

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el análisis Beneficio / Costo es el siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{10,132.32}{6,880} = 1.47$$

Por cada sol invertido el proyecto devuelve 1.47 soles, teniendo una ganancia de 47 céntimos.

III RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

Análisis descriptivo: Productividad.

Se analizó los datos de la productividad para comprender la mejora del proceso para ello se aplicó el SPSS v24, se obtuvo lo siguiente:

		Estadístico
Pre Productividad	Media	,3325
	Mediana	,3450
	Varianza	,003
	Desviación estándar	,05036
	Mínimo	,24
	Máximo	,40
	Rango	,16
Post Productividad	Media	,5713
	Mediana	,5600
	Varianza	,006
	Desviación estándar	,07492
	Mínimo	,48
	Máximo	,67
	Rango	,19

Fuente: Elaboración propia.

La media antes es: 0.33 ± 0.05 y la media después es: 0.57 ± 0.7 se observa un aumento en la productividad 23.90%, la mediana en antes es 0.35; y está cercano al promedio, en mediana post test 0.56 está cercana a la media post test.

Análisis descriptivo: Eficiencia.

		Estadístico
Pre Eficiencia	Media	,5975
	Mediana	,6150
	Varianza	,009
	Desviación estándar	,09647
	Mínimo	,42
	Máximo	,74
	Rango	,32
Post Eficiencia	Media	,7650
	Mediana	,7550
	Varianza	,004
	Desviación estándar	,06459
	Mínimo	,67
	Máximo	,86
	Rango	,19

Fuente: Elaboración propia.

La media antes es: 0.60 ± 0.096 y la media después es: 0.77 ± 0.65 se observa un aumento en la eficiencia de 16.75%, se observa mayor dispersión de datos después que en antes en la desviación estándar que en el después.

Análisis descriptivo: Eficacia.

		Estadístico
Pre Eficacia	Media	,5613
	Mediana	,5750
	Varianza	,003
	Desviación estándar	,05083
	Mínimo	,46
	Máximo	,61
	Rango	,15
Post Eficacia	Media	,7475
	Mediana	,7700
	Varianza	,010
	Desviación estándar	,10223
	Mínimo	,59
	Máximo	,89
	Rango	,30

Fuente: Elaboración propia.

La media en la eficacia antes es: 0.56 ± 0.05 y la media después es: 0.75 ± 0.10 se observa un aumento en la eficacia de 19%, en los datos mostrados la desviación estándar se incrementa en los datos post test. Se puede apreciar que el rango después es más grande que los datos antes.

3.2. Análisis Inferencial

Análisis de la Hipótesis General

El propósito de emplear la comparación de las hipótesis, en este caso para el fenómeno de estudio denominado productividad, se determinará inicialmente si la información es paramétrica o no paramétrica. En tal sentido, la muestra estudiada comprende las 8 semanas, por tanto, se utilizó el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$ los datos analizados son de un comportamiento no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$ los datos analizados tienen un comportamiento paramétrico

Prueba de Normalidad – Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Productividad	,184	8	,200*	,952	8	,736
Post Productividad	,168	8	,200*	,908	8	,338
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: *Elaboración propia.*

Conclusión: Según los datos recopilados siendo 8 datos recopilados por lo que se elige Shapiro-Wilk Siendo en Pre Test y Post Test mayor la significancia a 5% se concluye que ambas son paramétricas por lo tanto se utilizará la prueba T-Student.

Contrastación de la Hipótesis General:

- Hipótesis Nula (H_0): La aplicación de la Gestión por Procesos no mejora la productividad en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.
- Hipótesis Alternativa (H_a): La aplicación de la Gestión por Procesos mejora la productividad en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Regla de Decisión:

$H_0: \mu_a \geq \mu_d$.

$H_a: \mu_a < \mu_d$.

Donde:

- μ_a : Productividad antes de aplicar la Gestión por Procesos.
- μ_d : Productividad después de aplicación la Gestión por Procesos.

Tabla 21.

Estadística de Muestra Emparejada.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre Productividad	,3325	8	,05036	,01780
	Post Productividad	,5713	8	,07492	,02649

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que la media Pre Productividad es menor a la Post Productividad, en consecuencia, es rechazada la hipótesis nula, la implementación de la Gestión por Procesos no mejora la productividad en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019; y es aceptada la alterna que nos menciona que la implementación de la Gestión por Procesos mejora la productividad en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Tabla 22.

Muestra Emparejada.

		gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Pre Productividad - Post Productividad	7	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que, la significancia empleada por T-Student tanto en el Pre como el Post Productividad arrojó un valor de 0.00; en tanto, se determina que es rechazada la hipótesis nula, aceptándose así la alterna. Confirmándose que la implementación de la Gestión por Procesos mejora la productividad en el área de servicios de construcción en la compañía Komatsu.

Análisis de la Hipótesis Específica 1

El propósito de emplear la comparación de la hipótesis específica 1, en este caso para el fenómeno de estudio denominado eficiencia, se determinará inicialmente si la información es paramétrica o no paramétrica. En tal sentido, la muestra estudiada comprende las 8 semanas, por tanto, se utilizó el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión:

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$ los datos de la serie son de un comportamiento no paramétrico

Si $p \text{ valor} > 0.05$ los datos de la serie son de un comportamiento paramétrico

Tabla 23.

Prueba de Normalidad de eficiencia.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Eficiencia	,219	8	,200*	,949	8	,700
Post Eficiencia	,151	8	,200*	,974	8	,926
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que, la significancia empleada por T-Student en el fenómeno de estudio denominado eficiencia arrojó un valor de 0.05 lo cual es mayor; en tanto, se

determina que es rechazada la hipótesis nula, aceptándose así la alterna. Confirmándose que la eficiencia tiene una significancia aceptable.

Contrastación de la Hipótesis Específica 1:

Hipótesis Nula (H_{10}): La aplicación de la Gestión por Procesos no mejora la eficiencia en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019

Hipótesis Alternativa (H_{1a}): La aplicación de la Gestión por Procesos mejora la eficiencia en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Regla de Decisión:

$H_0: \mu_a \geq \mu_d$

$H_a: \mu_a < \mu_d$

Donde:

μ_a : Eficiencia antes de aplicar la Gestión por Procesos.

μ_d : Eficiencia después de aplicar la Gestión por Procesos.

Tabla 24.

Estadística de Muestra Emparejada – Hipótesis Específica 1.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre Eficiencia	,5975	8	,09647	,03411
	Post Eficiencia	,7650	8	,06459	,02283

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que, la significancia empleada por T-Student tanto en el Pre como el Post Eficiencia arrojó un valor de 0.597 y 0.765; en tanto, se determina que es rechazada la hipótesis nula, aceptándose así la alterna. Confirmándose que la implementación de la Gestión por Procesos mejora la eficiencia en el área de servicios de construcción en la compañía Komatsu.

A continuación, se muestra el análisis del p valor correspondiente:

Regla de decisión

- Si p valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula

- Si p valor > 0.05 , se acepta la hipótesis nula.

Prueba de muestras emparejadas

Tabla 25.

Significancia – Eficiencia.

		gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Pre Eficiencia - Post Eficiencia	7	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que, la significancia empleada por T-Student tanto en el Pre como el Post de eficiencia arrojó un valor de 0.00; en tanto, se determina que es rechazada la hipótesis nula, aceptándose así la alterna. Confirmándose que la implementación de la Gestión por Procesos mejora la eficiencia en el área de servicios de construcción en la compañía Komatsu.

Análisis de la Hipótesis Específica 2

El propósito de emplear la comparación de la hipótesis específica 2, en este caso para el fenómeno de estudio denominado eficacia, se determinará inicialmente si la información es paramétrica o no paramétrica. En tal sentido, la muestra estudiada comprende las 8 semanas, por tanto, se utilizó el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

Regla de decisión

- Si p valor ≤ 0.05 los datos de la serie son de un comportamiento no paramétrico
- Si p valor > 0.05 los datos de la serie son de un comportamiento paramétrico

Tabla 26.

Prueba de Normalidad – Eficacia.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Eficacia	,318	8	,017	,840	8	,076
Post Eficacia	,196	8	,200*	,955	8	,758

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que, la significancia empleada por T-Student en el fenómeno de estudio denominado eficacia arrojó un valor de 0.05 lo cual es mayor; en tanto, se determina que es rechazada la hipótesis nula, aceptándose así la alterna. Confirmándose que la eficacia tiene una significancia aceptable.

Contrastación de la Hipótesis Específica 2:

Hipótesis Nula (**H2o**): La aplicación de la Gestión por Procesos no mejora la eficacia en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Hipótesis Alternativa (**H2a**): La implementación del TPM mejora la eficacia en el área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019.

Regla de Decisión:

$H_0: \mu a \geq \mu d$

$H_a: \mu a < \mu d$

Donde:

μa : Eficacia antes de aplicar la Gestión por Procesos.

μd : Eficacia después de aplicar la Gestión por Procesos.

Tabla 27.

Contraste – Hipotesis Especifica 2.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre Eficacia	,5613	8	,05083	,01797
	Post Eficacia	,7475	8	,10223	,03614

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que, la significancia empleada por T-Student tanto en el Pre como el Post Eficacia arrojó un valor de 0.561 y 0.767 respectivamente; en tanto, se determina que es rechazada la hipótesis nula, aceptándose así la alterna. Confirmándose que la implementación de la Gestión por Procesos mejora la eficacia en el área de servicios de construcción en la compañía Komatsu.

A continuación, se muestra el análisis del p valor correspondiente:

Regla de decisión

Si $p \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Prueba de muestras emparejadas

Tabla 28.

Significancia – Eficacia

		gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Pre Eficacia - Post Eficacia	7	,000

Fuente: Elaboración propia.

Se demuestra que, la significancia empleada por T-Student tanto en el Pre como el Post de eficacia arrojó un valor de 0.00; en tanto, se determina que es rechazada la hipótesis nula, aceptándose así la alterna. Confirmándose que la implementación de la Gestión por Procesos mejora la eficacia en el área de servicios de construcción en la compañía Komatsu.

IV DISCUSIÓN

- La productividad en el área de Servicios Construcción Campo en la empresa KOMATSU MITSUI MAQUINARIAS PERU S.A. Debido a la adecuada implementación de la caracterización de procesos y mejorando los tiempos de ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo, se ha logrado mejorar en un 23.65%, gracias a los datos arrojados por el estadístico comparativo empleado por T-Student, lo cual fue evaluada en 8 semanas, arrojaron una significancia de 0.000, de esta manera es aceptada la hipótesis general.
- Con respecto a la eficiencia lograda después de la implementación de la gestión por procesos en el área de Servicios Construcción Campo. El resultado que se obtuvo es un incremento en 17,83%, en comparación del incremento de 13% de eficiencia de Barco (2017) quien investigó acerca de la “Gestión de los tipos de mantenimiento para optimizar la productividad en la empresa de tejidos Global S.A.C. Del Distrito de Ate Vitarte, 2017.” después de haber implementado la gestión de mantenimiento para maquinas textiles.
- Por otro lado, se tiene los resultados de incremento del 56,51% al 74,31% de Eficacia. Esto, tomando los datos del pre y post test, frente a los 68,27% de Villegas (2016), esto a través de una propuesta de mejora en la planificación de los mantenimientos en su tesis titulado: “Propuesta de mejora en el área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa “MAFER S.R.L. Contratistas Generales, 2016”.

V CONCLUSIONES

- Se acepta que hubo aumento de productividad en 23.65% en relación con la productividad antes de 33,03% y la productividad después de 56,68% por ello, siendo esto consecuencia con la incorporación de un planner, y los formatos de control que ayudan a aumentar la productividad.
- Para el caso de la eficiencia se logró un aumento de esta en 17.83%, pues la eficiencia antes era de 58,45% y la eficiencia después es de 76,28% con el apoyo del planner se logró programar con mayor diligencia las horas de trabajo realizado en los servicios de mantenimiento.
- En el caso de la eficacia, se logró un aumento de 17,8% siendo la eficacia antes de 56,51% y la eficacia después de 74,31% esto se explica pues incrementó el uso eficiente de los costos asignados en cada servicio de mantenimiento desarrollado.

VI. RECOMENDACIONES

- En el presente caso de estudio se incorporó un planner para contribuir en el proceso de planificación de los servicios de mantenimiento preventivo en el área de Servicios Construcción Campo, de la empresa KOMATSU – MITSUI MAQUINARIAS PERU S.A. Con ello se logró incrementar la productividad, sería recomendable implementar más personal capacitado o especialista para otros procesos críticos como el de mantenimiento correctivos o predictivos y de esta manera brindar una adecuada asistencia técnica a nuestros clientes, cuando sus maquinarias presentan fallas inesperadas y este afecte en la producción de la planta.
- Para mejorar la eficiencia se recomienda hacer un seguimiento de indicadores mensuales y anuales con el fin de aplicar mayor seguimiento de estos procesos, así mismo, mejorar la forma de trabajo desde que el técnico mecánico sale de la empresa hasta que atiende el servicio en cualquier parte del Perú, buscando hacerlo más preciso las horas trabajadas buscando reducir los tiempos muertos por descoordinaciones con la empresa - cliente. Para ese fin se puede mejorar los formatos de control y el entrenamiento del planner.
- Para la eficacia, buscar reducir la brecha entre lo planificado en costos y lo ejecutado siendo preciso gastar lo planificado de antemano, pues se pierde dinero cuando no se gasta según lo planificado, quizás también se puede revisar los costos cada 6 meses buscando encontrar el punto exacto de ejecución de costos.

REFERENCIAS

ANDRÉS, D. y RODRÍGUEZ Estrada. La productividad en América Latina. Tesis (Maestría en Ciencias económicas), España: Universidad de Alcalá, 2017. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=178996>

BARCO, Sandoval, Diana Thalía. Aplicación del mantenimiento preventivo para mejorar la productividad en la empresa de tejidos Global S.A.C. Del Distrito de Ate Vitarte, Lima. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial), Lima, Perú: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12268/Barco_SDT.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CAMISÓN, C. La gestión de la calidad por procesos. Técnicas y herramientas de calidad. Material de enseñanza. 2009. Disponible en <https://www.mailxmail.com/cursogestion-calidad-procesos-tecnicas-herramientas-calidad/tipos-procesos>

CAMPOS, Chacón, Teresa. Diseño de una Metodología para la Estimación de Consumo Energético y Emisiones Contaminantes en Flotas de Transporte por Carretera. Tesis (Licenciatura en ingeniería), Sevilla: Universidad de Sevilla, Escuela superior de Ingenieros, 2013. Disponible en http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/20334/fichero/PFC+M.TERESA_Vdefinitiva.pdf

CARBO, Toala. Estrategias comunicacionales y su incidencia en El programa periodismo comunitario en la Provincia de santa elena, Año 2013 - 2014 [en línea]. S.I.: Universidad Estatal Península de Santa María. [Consulta: 1 noviembre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/3800/1/UPSE-TCS-2014-0001.pdf>.

CRUELLES, José Agustín. Productividad e Incentivos. 1a. ed. México: Alfa omega grupo editor, S.A de C.V., 2013. 220pp.

ISBN 978-607-707-578-3

DE LA CRUZ, J. Gestión de calidad. Sistemas y modelos. Material de enseñanza. 2008. Disponible en <https://www.mailxmail.com/curso-calidad-gestion/gestioncalidad-procesos-gestion-calidad-clasificación>

ESCUDERO, C. H. Manual de Auditoría Médica. Buenos Aires: Editorial Dunken., 2013.

GARCÍA Cantú, Alfonso. Productividad y Reducción de Costos. 2a. ed. México: Trillas, 2011. 17-25 pp.

ISBN: 9786071707338

GUANÍN, Moreno, Aída Corina y ANDRANGO Cuzco, María Rosa. Propuesta de un Modelo de Gestión por procesos en la atención de enfermería en el servicio de emergencias del Hospital Militar. Tesis (Maestría en Gerencia de servicios de la salud), Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2015. Disponible en <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10592/1/CD-6270.pdf>

GUTIÉRREZ, Pulido, Humberto. Calidad y Productividad. 4a. ed. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICA EDITORES S.A. DE C.V., 2014. 20pp.

ISBN: 9786071511485.

International Organization for Standardization. ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos. Ginebra, Suiza. 2015.

LAVADO, Pablo. Crecimiento y productividad para el Perú. [En línea]. El Comercio. 06 de julio de 2016. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2019]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/economia/crecimiento-productividad-peru-pablo-lavado-noticia-526431>.

Mejoramiento del proceso de producción porcina como proveedor en la fabricación de medicamentos. Artículo científico por PÉREZ [et. al]. Cuba: Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria.

Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas. Por BONILLA [et. al]. Lima: Fondo Editorial Universidad de Lima, 2010.

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad, Manual Práctico. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 3pp.

ISBN: 922305901-1

PÉREZ, J. A. Gestión por procesos (4ª. ed.). Madrid: EISIC., 2010.

RÍOS Arámbulo, Carla y **VELASCO** Pazmiño, Karen. Diseño de un sistema de gestión por procesos para una empresa dedicada a la comercialización de materiales y equipos del sector eléctrico de media y baja tensión y servicios de asesoría técnica ubicada en la ciudad de Guayaquil. Tesina (Licenciatura en Ingeniería y Contaduría Pública), Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2013. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25072/2/TESINA%20DE%20GRADO%20RIOS-VELASCO.pdf>

RUIZ Fuentes, Daysi, **ALMAGUER** Torres, Rosa, **TORRES** Torres, Isabel y **HERNÁNDEZ** Peña, Alejandro. La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos / Process Management, its emergence and theoretical aspects. Revista. [En línea]. Julio- agosto 2006, n°3. [Fecha de consulta: 18 de junio de 2019]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181529931002>

¿Solo el 1% de empresas en Perú cuenta con sistemas de gestión de calidad? [en línea]. RPP Noticias. 06 de julio de 2016 [Fecha de consulta: 17 de junio de 2019]. Disponible en: <https://rpp.pe/campanas/branded-content/solo-el-1-de-empresas-en-peru-cuenta-con-sistemas-de-gestion-de-calidad-noticia-977089>

SOTELO (2016) desarrolló su tesis La gestión por procesos en su papel de estrategia generadora de ventaja competitiva aplicada a los enfoques de asociatividad de las Mypes: Caso peruano, en la Universidad Politécnica de Catalunya de Barcelona

SOTELO Raffo, Juan Luis. La gestión por procesos en su papel de estrategia generadora de ventaja competitiva aplicada a los enfoques de asociatividad de las Mypes: Caso. Tesis (Doctorado en Administración y Dirección de Empresas), Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2016. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/108505/TJLFSR1de1.pdf;jsessionid=A739186082C347496ED0968A7BC7D091?sequence=1>

TOVAR, A. y **MOTA**, CPIMC: un modelo de administración por procesos. México: Panorama Editorial. 2007.

VILLEGAS, Arenas, Juan Carlos. Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa MAFER S.R.L. Contratistas Generales. Tesis (Licenciatura en ingeniería industrial), Arequipa: Universidad Católica San Pablo, 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
TITULO: “Gestión por procesos para mejorar la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019”				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	HIPOTESIS GENERAL
<ul style="list-style-type: none"> ¿De qué manera la gestión por procesos mejora la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar como la gestión de procesos mejora la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de procesos mejora la productividad del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019. 	Gestión por Procesos <ul style="list-style-type: none"> Caracterización CAP: Cumplimiento de las actividades planificadas Medición CPP: Cumplimiento del servicio planificado 	Tipo de Investigacion: <ul style="list-style-type: none"> Aplicada Enfoque de Investigacion: <ul style="list-style-type: none"> Cuantitativo Nivel de Investigacion: <ul style="list-style-type: none"> Explicativo Diseño de Investigacion: <ul style="list-style-type: none"> Cuasi experimental Poblacion: <ul style="list-style-type: none"> Numero de ordenes de servicios en el periodo de un año. Muestra: <ul style="list-style-type: none"> Numero de ordenes de servicio en 8 semanas. Muestreo: <ul style="list-style-type: none"> Probabilistico Tecnica de Procesamiento de datos: <ul style="list-style-type: none"> Estadística descriptiva e inferencial
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	
<ul style="list-style-type: none"> ¿De qué manera la gestión por procesos mejora la eficacia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019? ¿De qué manera la gestión por procesos mejora la eficiencia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar como la gestión de procesos mejora la eficacia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019. Determinar como la gestión de procesos mejora la eficacia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019. 	<ul style="list-style-type: none"> La gestión de procesos mejora la eficacia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019. La gestión de procesos mejora la eficiencia del área de servicios construcción campo de la empresa KMMP, 2019. 	Productividad <ul style="list-style-type: none"> Eficiencia L.P: % de cumplimiento del tiempo trabajado (por colaborador) Eficacia EFP: % de uso del costo (en función de la mano de obra) 	

Anexo 2. Instrumentos

Llenado de Cuestionario.



Anexo 3. Base de datos completa

Registro de informes técnicos ejecutados.

ITEM	CODIGO	OS	TIPO DE SERVICIO		M. EQUIPO	S. EQUIPO	CLIENTE	CODIGO CLIENTE	UBICACIÓN
1	ITSC-0001-19	100163976	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 300 HORAS	MP1	TT3880	4000043	AGRICOLA COPACABANA S.A	C002	CHINCHA
3	ITSC-0027-19	1000XXXX	MANTENIMIENTO 500 HORAS	MP2	WB93R-5E0	F70065	JUNTA DE USUARIOS SECTOR HIDRAULICO CHANCAY	C027	HUARAL
4	ITSC-0002-19	100XXXXX	CORRECTIVOS DE MOTOR	MC	PC350LC-8	A10936	SAN MARTIN CONTRATISTAS	C045	TARMA
5	ITSC-0019-19	100XXXXX	CERTIFICACION DE EQUIPO	IE	BW 219 DH-4	1.01583E+11	SK RENTAL S.A.C	C048	VILLA EL SALVADOR
6	ITSC-0008-19	100XXXXX	EVALUACION DE CARRILERIA	EV.E	D155AX-6	81271	QUIMPAC S.A	C041	PISCO
7	ITSC-0009-19	100XXXXX	INSPECCION DE EQUIPO	IE	MRT-X1840	773756	TARIS S.A.	C050	CHILCA
8	ITSC-0010-19	100164268	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 6000 HR DE SERVICIO	MP4	WA380-6	67472	CONSORCIO VIAL SELVA CENTRAL	C011	PICHARI
9	ITSC-0011-19	100XXXX	INSPECCION DEL SISTEMA DE A/C	IE	PC300LC-8	64622	TARIS S.A.	C050	CHILCA
10	ITSC-0022-19	100164341	MANTENIMIENTO PREVENTIVO 1200 HORAS	MP3	T3880F	NCR40004624/01	AGRICOLA COPACABANA S.A.	C002	CHINCHA
11	ITSC-0023-19	100164338	MANTENIMIENTO PREVENTIVO 600 HORAS	MP2	T3880F	TSNCR400042	AGRICOLA COPACABANA S.A.	C002	CHINCHA
12	ITSC-0028-19	100XXXXX	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 1200 HORAS	MP3	T3880F	400046	AGRICOLA COPACABANA S.A.	C002	CHINCHA
13	ITSC-0030-19	100XXXXX	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 300 HORAS	MP1	T3880F	400042	AGRICOLA COPACABANA S.A.	C002	CHINCHA
14	ITSC-0020-19	100XXXXX	INSPECCION DE MOTOR DIESEL	IE	D65EX-16	81579	SK RENTAL S.A.C	C048	VILLA EL SALVADOR
15	ITSC-0031-19	100164197	ENTREGA TECNICA DE EQUIPO	E.T	WB93R-EE0	F70270	TECHINT SAC.	C051	CHINCHA
16	ITSC-0012-19	100XXXX	MANTENIMIENTO PREVENTIVO 7000 HORAS	MP3	WA430-6	66319	CIA MINERA KOLPA	C008	HUACAVELICA
17	ITSC-0013-19	100XXXX	REEMPLAZO DE BOMBA-INYECTORES	MC	WA430-6	66319	CIA MINERA KOLPA	C008	HUAN
18	ITSC-0014-19	100XXXX	REEMPLAZO DE BARRAS DE ACOPLAMIENTO COMPLETA	MC	MT-1740	216726	SBP S.A.C	C047	LURIN
19	ITSC-0029-19	100163901	ENTREGA TECNICA DE EQUIPO	E.T	WA200-6	73540	UNICON SA	C052	VILLA EL SALVADOR
20	ITSC-0015-19	100XXXX	INSPECCION DE EQUIPO	IE	PC350LC-8	A10875	MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAM	C035	HUARAZ
21	ITSC 0085-19	1000XXXX	MONTAJE DE TENSOES DE CADENA	MC	330C	CYA00698	QUIMPAC	C041	HUACHO
22	ITSC-0016-19	100162870	DESMONTAJE, EVALUACION Y REPARACION DE SEMEJES D	EV.E	WA380-6	67473	CONSORCIO VIAL SELVA CENTRAL	C011	PICHARI
23	ITSC 0063-19	1000XXXX	REEMPLAZO DE ASIENTO	MC	D155AX-6	80727	QUIMPAC	C041	HUACHO
24	ITSC 0079-19	100162034	REEMPLAZO DE COMPONENTES EN TREN DE RODAMIENTO	MC	D155AX-6	80727	QUIMPAC S.A	C041	HUACHO
25	ITSC-0017-19	100XXXXX	EVALUACION PM DE EQUIPO Y CALIBRACION DE VALVULAS	EV.G	PC350LC-8	A11108	CONSORCIO VIAL SELVA CENTRAL	C011	PICHARI

Servicios Planificados:

Lunes, 01 de Julio del 2019			Martes, 02 de Julio del 2019			Miércoles, 03 de Julio del 2019			Jueves, 04 de Julio del 2019			Viernes, 05 de Julio del 2019		
Tarea:	Stand By	Tarea:	Mantenimiento 250 hrs	Tarea:	Mantenimiento 500 hrs	Tarea:	Mantenimiento 500 hrs	Tarea:	Mantenimiento 500 hrs	Tarea:	Mantenimiento 500 hrs	Tarea:	Mantenimiento 500 hrs	Tarea:
Equipo:	MTX1030ST NS 1001709	Equipo:	MTX1030ST NS 1001709	Equipo:	MTX1030ST NS 1008367	Equipo:	MTX1030ST NS 1008367	Equipo:	MTX1030ST NS 1008367	Equipo:	MTX1030ST NS 1008367	Equipo:	MTX1030ST NS 1008367	Equipo:
Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:
OS:	100172182	OS:	100171878	OS:	100172660	OS:	100172660	OS:	100172660	OS:	100172660	OS:	100172660	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:
Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:
Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:
OS:	100172182	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	stand by	Tarea:	PC200 / C19979	Tarea:	PC200 / C19979	Tarea:	PC200 / C19979	Tarea:	PC200 / C19979	Tarea:	RD RENTAL CAMPANA	Tarea:
Equipo:	stand by	Equipo:	stand by	Equipo:	Menorca	Equipo:	Menorca	Equipo:	Menorca	Equipo:	Menorca	Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:
Cliente:	stand by	Cliente:	stand by	Cliente:	100155624	Cliente:	100155624	Cliente:	100155624	Cliente:	100155624	Cliente:	100168133	Cliente:
OS:	100172182	OS:	stand by	OS:	Mantenimiento de 250 hrs	OS:	Mantenimiento de 250 hrs	OS:	Mantenimiento de 250 hrs	OS:	Mantenimiento de 250 hrs	OS:	Mantenimiento 300 hrs	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	Mantenimiento 250 hrs	Tarea:	MTX625 NS 1000115	Tarea:	MTX625 NS 1000115	Tarea:	MTX625 NS 1000115	Tarea:	MTX625 NS 1000115	Tarea:	ZHAB51257	Tarea:
Equipo:	MTX1030ST NS 1001709	Equipo:	MTX1030ST NS 1001709	Equipo:	FALL CREEK	Equipo:	FALL CREEK	Equipo:	FALL CREEK	Equipo:	FALL CREEK	Equipo:	CARAVEDO	Equipo:
Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	100172395	Cliente:	100172395	Cliente:	100172395	Cliente:	100172395	Cliente:	100172395	Cliente:
OS:	100172182	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	Mantenimiento 500 hrs	OS:	Mantenimiento 500 hrs	OS:	Mantenimiento 500 hrs	OS:	Mantenimiento 500 hrs	OS:	Mantenimiento 500 hrs	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	Mantenimiento 500 hrs	Tarea:	MTX1030ST NS 1008367	Tarea:	MTX1030ST NS 1008367	Tarea:	MTX1030ST NS 1008367	Tarea:	MTX1030ST NS 1008367	Tarea:	MTX1030ST NS 1008367	Tarea:
Equipo:	JRC Ingeniería y Construcción	Equipo:	JRC Ingeniería y Construcción	Equipo:	JRC Ingeniería y Construcción	Equipo:	JRC Ingeniería y Construcción	Equipo:	JRC Ingeniería y Construcción	Equipo:	JRC Ingeniería y Construcción	Equipo:	JRC Ingeniería y Construcción	Equipo:
Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:	JRC Ingeniería y Construcción	Cliente:
OS:	100172182	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172660	OS:	OS 100172660	OS:	OS 100172660	OS:	OS 100172660	OS:	OS 100172660	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:
Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:
Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:
OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	RD RENTAL CAMPANA	Tarea:	RD RENTAL CAMPANA	Tarea:	RD RENTAL CAMPANA	Tarea:	RD RENTAL CAMPANA	Tarea:	RD RENTAL CAMPANA	Tarea:	RD RENTAL CAMPANA	Tarea:
Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:	WB97R-5E0	Equipo:
Cliente:	F90228	Cliente:	F90228	Cliente:	F90228	Cliente:	F90228	Cliente:	F90228	Cliente:	F90228	Cliente:	F90228	Cliente:
OS:	100172182	OS:	100168133	OS:	100168133	OS:	100168133	OS:	100168133	OS:	100168133	OS:	100168133	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	Mantenimiento 1000 Hrs	Tarea:	Mantenimiento 1000 Hrs	Tarea:	Mantenimiento 1000 Hrs	Tarea:	Mantenimiento 1000 Hrs	Tarea:	Mantenimiento 1000 Hrs	Tarea:	Mantenimiento 1000 Hrs	Tarea:
Equipo:	PC200 / C19979	Equipo:	PC200 / C19979	Equipo:	PC200 / C19979	Equipo:	PC200 / C19979	Equipo:	PC200 / C19979	Equipo:	PC200 / C19979	Equipo:	PC200 / C19979	Equipo:
Cliente:	Menorca	Cliente:	Menorca	Cliente:	Menorca	Cliente:	Menorca	Cliente:	Menorca	Cliente:	Menorca	Cliente:	Menorca	Cliente:
OS:	100172182	OS:	100155624	OS:	100155624	OS:	100155624	OS:	100155624	OS:	100155624	OS:	100155624	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:	TRABAJOS PENDIENTE EN EQUIPO DE TRABAJO	Tarea:
Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:	CAT D8	Equipo:
Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:	QUIMPAC	Cliente:
OS:	100172182	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:	OS 100172961/2400077492	OS:
Tarea:	Banco de Horas	Tarea:	Mantenimiento General	Tarea:	Mantenimiento General	Tarea:	Mantenimiento General	Tarea:	Mantenimiento General	Tarea:	Mantenimiento General	Tarea:	Mantenimiento General	Tarea:
Equipo:	WA320-6 / 72253	Equipo:	WA320-6 / 72253	Equipo:	WA320-6 / 72253	Equipo:	WA320-6 / 72253	Equipo:	WA320-6 / 72253	Equipo:	WA320-6 / 72253	Equipo:	WA320-6 / 72253	Equipo:
Cliente:	100172355	Cliente:	100172355	Cliente:	100172355	Cliente:	100172355	Cliente:	100172355	Cliente:	100172355	Cliente:	100172355	Cliente:
OS:	100172355	OS:	100172355	OS:	100172355	OS:	100172355	OS:	100172355	OS:	100172355	OS:	100172355	OS:
Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:	Eval. Transmisión	Tarea:
Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:	GD555-5 NS 56082	Equipo:
Cliente:	Stracon	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:	SK Rental	Cliente:
OS:	100172650	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:	2400079763	OS:
Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:
Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:
Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:
OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	ET	Tarea:	ET	Tarea:	ET	Tarea:	ET	Tarea:	ET	Tarea:	ET	Tarea:
Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:
Cliente:	MPM MAYO	Cliente:	MPM MAYO	Cliente:	MPM MAYO	Cliente:	MPM MAYO	Cliente:	MPM MAYO	Cliente:	MPM MAYO	Cliente:	MPM MAYO	Cliente:
OS:	100172182	OS:	100171516	OS:	100171516	OS:	100171516	OS:	100171516	OS:	100171516	OS:	100171516	OS:
Tarea:	STANDBY	Tarea:	STANDBY	Tarea:	STANDBY	Tarea:	STANDBY	Tarea:	STANDBY	Tarea:	STANDBY	Tarea:	STANDBY	Tarea:
Equipo:	STANDBY	Equipo:	STANDBY	Equipo:	STANDBY	Equipo:	STANDBY	Equipo:	STANDBY	Equipo:	STANDBY	Equipo:	STANDBY	Equipo:
Cliente:	STANDBY	Cliente:	STANDBY	Cliente:	STANDBY	Cliente:	STANDBY	Cliente:	STANDBY	Cliente:	STANDBY	Cliente:	STANDBY	Cliente:
OS:	STANDBY	OS:	STANDBY	OS:	STANDBY	OS:	STANDBY	OS:	STANDBY	OS:	STANDBY	OS:	STANDBY	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	Stand By	Tarea:	Stand By	Tarea:	Stand By	Tarea:	Stand By	Tarea:	Stand By	Tarea:	Stand By	Tarea:
Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:	WB93R-5E0	Equipo:
Cliente:	Global Rent SAC	Cliente:	Global Rent SAC	Cliente:	Global Rent SAC	Cliente:	Global Rent SAC	Cliente:	Global Rent SAC	Cliente:	Global Rent SAC	Cliente:	Global Rent SAC	Cliente:
OS:	100172182	OS:	100170176	OS:	100170176	OS:	100170176	OS:	100170176	OS:	100170176	OS:	100170176	OS:
Tarea:	Stand By	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:	Evaluación General de Equipo	Tarea:
Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:	PC600-6 NS 55224	Equipo:
Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:	Stracon	Cliente:
OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:	100172650	OS:
Tarea:	Viaje de traslado	Tarea:	Eval Sistema Eléctrico	Tarea:	Eval Sistema Eléctrico	Tarea:	Eval Sistema Eléctrico	Tarea:	Eval Sistema Eléctrico	Tarea:	Eval Sistema Eléctrico	Tarea:	Eval Sistema Eléctrico	Tarea:
Equipo:	MTX1030ST NS 1003460	Equipo:	MTX1030ST NS 1003460	Equipo:	MTX1030ST NS 1003460	Equipo:	MTX1030ST NS 1003460	Equipo:	MTX1030ST NS 1003460	Equipo:	MTX1030ST NS 1003460	Equipo:	MTX1030ST NS 1003460	Equipo:
Cliente:	E.K.A. MINING S.A.C.	Cliente:	E.K.A. MINING S.A.C.	Cliente:	E.K.A. MINING S.A.C.	Cliente:	E.K.A. MINING S.A.C.	Cliente:	E.K.A. MINING S.A.C.	Cliente:	E.K.A. MINING S.A.C.	Cliente:	E.K.A. MINING S.A.C.	Cliente:
OS:	100172630	OS:	100172830	OS:	100172830	OS:	100172830	OS:	100172830	OS:	100172830	OS:	100172830	OS:

Tabla de cumplimiento de servicios ejecutados antes de la implementación:

Cod.Tec.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	h. Semanal	H. Programados	H. trabajados	H. Perdidos	H. Stand By	Programado	Realizado
Tecnico 1	Stand By				OS100170982	45	9	0	9	36	1	
Tecnico 2		OS100170123			Stand By	45	36	36	0	9	1	1
Tecnico 3	Stand By		OS100163607		OS100170016	45	36	0	36	9	2	
Tecnico 4			Vacaciones				0	0	0	0	0	
Tecnico 5		OS100170477		OS100171526	OS100171461	45	45	0	45	0	3	
Tecnico 6	OF2400079142	Stand By		OS100155650	OS100142594	45	27	18	9	18	3	2
Tecnico 7		OS100171292	Stand By	OS100171462	Stand By	45	27	18	9	18	2	1
Tecnico 8			Vacaciones			0	0	0	0	0	0	
Tecnico 9			OS100170477			45	45	45	0	0	1	1
Tecnico 10		OS100170477		OS100171526	OS100171461	45	45	0	45	0	0	
Tecnico 11	OS100171292	Stand By		OS100155650	OS100142594	45	27	27	0	18	0	
Tecnico 12			OS100170123		Stand By	45	36	36	0	9	0	
Tecnico 13			Vacaciones			0	0	0	0	0	0	
Tecnico 14			Vacaciones	EMO	Stand By	18	9	9	0	9	0	
Tecnico 15	OF2400079142			100142585		45	45	27	18	0	1	1
Tecnico 16	Stand By		OS100163607		OS100170016	45	36	0	36	9	0	
					TOTAL	558	423	216	207	135	14	6

Resumen de Horas efectivas utilizadas antes de la implementación.

Cod.Tec.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	H. Semanal	H. trabajados	H. Perdido
Tecnico 1	Stand By				OS100170982	45	0	45
Tecnico 2	OS100170123				Stand By	45	36	9
Tecnico 3	Stand By	OS100163607			OS100170016	45	0	45
Tecnico 4	Vacaciones					0	0	0
Tecnico 5	OS100170477			OS100171526	OS100171461	45	0	45
Tecnico 6	OF2400079142	Stand By	OS100155650	OS100142594		45	18	27
Tecnico 7	OS100171292		Stand By	OS100171462	Stand By	45	18	27
Tecnico 8	Vacaciones					0	0	0
Tecnico 9	OS100170477					45	45	0
Tecnico 10	OS100170477			OS100171526	OS100171461	45	0	45
Tecnico 11	OS100171292	Stand By	OS100155650	OS100142594		45	27	18
Tecnico 12	OS100170123				Stand By	45	36	9
Tecnico 13	Vacaciones					0	0	0
Tecnico 14	Vacaciones			EMO	Stand By	18	9	9
Tecnico 15	OF2400079142		100142585			45	27	18
Tecnico 16	Stand By	OS100163607			OS100170016	45	0	45
					TOTAL	558	216	342

Tabla de cumplimiento de servicios ejecutados despues de la implementación:

N. Tec.	Cod.Tec.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	h. Semanal	H. Programa	H. trabajado	H. Perdidos	H. Stand By	OS Prog.	OS Real
Cesar B.	Tecnico 1	100176927					45	45	45	0	0	1	1
David Y.	Tecnico 2	100110146		100176929	100177861		45	45	36	9	0	3	2
Dimas C.	Tecnico 3	100177493			100177194		45	45	27	18	0	2	1
Eder C.	Tecnico 4	Stand By	100146621		100142881		45	36	27	9	9	2	1
Elvis J.	Tecnico 5	Stand By	100142134		Stand By	100178262	45	36	9	27	9	2	1
Enedy L.	Tecnico 6	VACACIONES					0	0	0	0	0	0	0
Gary H.	Tecnico 7	Stand By				100170549	45	9	9	0	36	1	1
Gian L.	Tecnico 8	100110146		100176929	100177861		45	45	36	9	0	0	0
Kelen P.	Tecnico 9	Stand By	100142134			100178262	45	36	18	18	9	0	0
Luis R.	Tecnico 10	100173680				Stand By	45	36	36	0	9	1	1
Luis L.	Tecnico 11	100176927					45	45	45	0	0	0	0
Mike V.	Tecnico 12	Stand By	100146621		100142881		45	36	27	9	9	0	0
Omar Q.	Tecnico 13	VACACIONES				100170549	9	9	9	0	0	0	0
Pablo R.	Tecnico 14	VACACIONES					0	0	0	0	0	0	0
Segundo S.	Tecnico 15	100173680				100178262	45	45	36	9	0	0	0
Yhino C.	Tecnico 16	100177493			100177194		45	45	27	18	0	0	0
						TOTAL	594	513	387	126	81	12	8
										75%		67%	

Anexo 4. Formatos

Formato de solicitud de servicio implementado.

KOMATSU		MITSUBI		SOLICITUD DE ORDEN DE SERVICIO			
Fecha de solicitud:				Tipo de mantenimiento			
Empresa				250	500	1000	2000
Solicitante:		Preventivo					
Cargo:		Correctivo					
Modelo de equipo:		Evaluacion					
Serie:		Certificacion					
Descripcion de la falla							
Fecha del servicio:			Hora de Inicio:		Termino:		
Requisitos del personal	SI	NO					
SCTR							
C.V							
Antecedentes penales							
Antecedentes policiales							
Permiso de Vehiculo							
PETS							
IPER BASE							